Mathematische Sammelhandschrift - BSB Cod.arab. 2697

[S.l.] 1729

Collection of essa

1. Nasīrad

han

فهرس

38

Collection of essays on mathematics:

1. Nasīraddīn aṭ-Ṭūsī, Taḥrīr uṣūl al handasa li Uqlīdis (Euclid's Elements)

1a. "the author of this book Nasīraddīn was born .. 597 and died .. 672",

1b. Muhammad b. Muhd b. al Hassan at Tūsī

145a "this book was finished 22. sa'ban 646" (GAL 1²: 673; GAS 5: 111ff but preface is different from the one translated by Wiedemann GAS 5: 394)

148b-150a anon. Aġrāḍ maqālāt Uqlīdis (about the aim of Euclid's writings GAS 5: 394

151b-166b al Ahwāzī (AH 4th/AD 10th cent) Sharḥ al-maqāla al-ʿāshira min Kitāb Uqlīdis (GAS 5: 312)

167a-171a al Ahwāzī, Kalimāt min Sharḥ al maqāla ...

171b-177b Abū Jaʿfar al-Khāzin, Tafsīr ṣadr al-maqāla al-ʿāshira min K. al-Uqlīdis (Commentary to the beginning sentences of Euclid's book; GAS 5: 299)

178a-179a from the 10th maqāla

179b - 180b ʿAbdallah b. al Khawwām (died AH 724/AD 1324 pupil of Tūsī) Fuṣūl ʿalā Fahm al-maqāla al-asira min K. Uqlīdis (GAS 5:115 Nr. 55)

180b - ... Abū Saʿīd Aḥmad b. Muhd. b. ʿAbdal-Jalīl as-Sijzī, al Burhān min Istikhraj (GAS 5:332 Nr. 11)

191a - 192a al Abbas b. Saʿīd / al Jawhari addition to 5. maqāla of Euclid's book GAL S1:382 GAS 5:244

192b - 194a Jāmsīd b. Masʿūd b. Mahmūd at-Tabib al Kāsī alias Giyāt (died Samarkand 832/1429) (EI² al Kāsī) risala, persian written 818/1415 copied 1142/1729

195b - 205b B. Mūsā b Shākir, Kitab Maʿrifat Misāḥāt al ashkal al basīṭa wal-kurīya, measuring plain and spheric figures edited by Naṣīraddīn aṭ Tūsī GAL S1:383, GAS 5:251

ومن نكد الدنيا على الحر ان يرى
عدوا له ما من صداقته بد
للغايه
يهوح ويغرو كارها
وتحوجه لايام والدهر النكد

مجموع به الطوسي صاحب المجسطي تحرير اقليدس
٢٤٠
تمام

محرر هذا الكتاب وهو نصير الدين ولد يوم السبت حادي عشر جمادى الاولى سنة سبع وتسعين وخمسمائة وتوفى اخر نهار الاثنين ثامن عشر ذى الحجة وقت مغيب الشمس سنة اثنين وسبعين وستمائة ودفن بالمشهد الكاظمي على ساكنيها افضل السلام وكان انه في التدقيق وحل المواضع المشكلة سيما لطف التحرير الذي لم يلتفت اليه المتقدمون بل التفتوا جانب المعنى فقط الا انه تجاوز الله عنه كان غاليا في التشيع كما يفصح عنه

المقصد السادس في التجريد — من الموضوعات لطاشكبرى زاده

سئل عن ابنه المرحوم تجاوز الله عن سيئاتهما وكان يقول ان المقصد السادس ليس له وهو دسيس بعد موته رحمه الله — من الموضوعات

قاعدة اردنا ان نقسم عددا على نسبة ذات وسط وطرفين اي يكون نسبة الى اعظم قسميه كنسبة اعظم قسميه الى اصغرهما ولا بد يكون نسبة القسم الاصغر الى الاعظم كنسبة الاعظم الى مجموعهما فطريقه ان نضرب ذلك العدد في نفسه ونزيد على الحاصل ربع الحاصل ونأخذ جذر ما بلغ وننقص منه نصف ذلك العدد فما بقي فهو قسمه الاعظم وان كان القسم الاعظم معلوما والاصغر ومجموعهما مجهولين نعمل ذلك العمل بعينه يحصل القسم الاصغر ويكون مجموعهما العدد المقسوم على نسبة ذات وسط وطرفين وان كان اصغر القسمين معلوما فقط نعمل عليه ذلك العمل بعينه فما بقي اخر العمل نزيد عليه الاصغر المعلوم فما بلغ فهو القسم الاعظم — مفتاح الحساب

القاعدة الثالثة والاربعون نسبة المربع الى المربع كنسبة الجذر الى الجذر مثناة اعني اذا كان نسبة الجذر الى الجذر نسبة النصف يكون نسبة المربع الى المربع نسبة نصف النصف الى الربع كل نظيره وكذا يكون نسبة الدائرة الى الدائرة كنسبة القطر الى القطر مثناة وكذا يكون النسبة بين كل سطحين متشابهين وبين اضلاعهما واقطارهما القطار — مفتاح

بسم الله الرحمن الرحيم وصلى الله على سيدنا محمد وآله وصحبه وسلم تسليما دائما
ابدا الى يوم الدين قال الصاحب الصدر الامام العلامة افضل المتأخرين
نصير الحق والدين محمد بن محمد بن الحسن الطوسي طاب ثراه الحمد لله الذي منه
الابتداء واليه الانتهاء وعنده حقايق الانباء وبيده ملكوت الاشياء
وصلواته على محمد وآله الاصفياء وبعد فلما فرغت عن تحرير المجسطي رأيت ان
احرر كتاب اصول الهندسة والحساب المنسوب الى اقليدس الصوري
بايجاز غير مخل واستقصى في ثبت مقاصده استقصاء غير ممل واضيف
اليه ما يليق به مما استفدته من كتب اهل هذا العلم او استنبطته بقريحتي
وافرز ما يوجد من اصل الكتاب في نسختي الحجاج وثابت عن المزيد عليه
اما بالاشارة الى ذلك او باختلاف الوان الاشكال وارقامها ففعلت ذلك
متوكلا على الله انه حسبي وعليه ثقتي اقول الكتاب يشتمل على خمس عشرة مقالة
مع الملحقتين باخره وهي اربعمائة وثمانية وستون شكلا في نسخة الحجاج وبزيادة
عشرة اشكال في نسخة ثابت وفي بعض المواضع في الترتيب ايضا بينهما
اختلاف وانا رقمت عدد اشكال المقالات بالحمرة لثابت وبالسواد
للحجاج اذا كان مخالفا له المقالة الاولى ثمانية واربعون شكلا
قد جرت العادة بتصديرها بذكر حدود واصول موضوعة وعلوم متعارفة
يحتاج اليها في بيان الاشكال الحدود النقطة ما لا جزء له يعني من ذوات
الاوضاع الخط طول بلا عرض ونهايتاه بالنقطة والمستقيم منه هو الذي يكون
وضعه على ان يتقابل اي نقطة تفرض عليه بعضها لبعض السطح او البسيط

منه الابتداء من حيث انه موجد كل موجد على ما هو مذهب المحققين
من الحكماء والمتكلمين واليه الانتهاء من حيث انه غاية لايجاد
كل موجد وهو يفعل لذاته لا لغرض كما بين في موضعه
هو الاول والآخر من حيث انه الفاعل والغاية جميعا
لمعلمي زاده عبد الباقي افندي

المجسطي بلسان اهل يونان هو ترتيب الارصاد

فالاصل ما يوجد في نسختي الحجاج وثابت جميعا والمزيد عليه
ما انفردت احديهما وهي نسخة ثابت فانها انفردت
بزيادة عشرة اشكال وما اضافه خواجه الى الاصل
ما استفاده من الكتب واستخرجه بطبيعته من مباحث
اختلاف الوقوع والوجوه الاخر التي ذكرها فهو من المزيد
ايضا

والغرض منه ان يحصل الاحاطة بكلتي النسختين واعداد الاشكال
وترتيبها

او البسيط ماله طول وعرض فقط وينتهي بالخط **والمستوي** منه هو الذي يكون وضعه
على ان يتقابل اي خطوط تفرض عليه بعضها لبعض **الزاوية** المسطحة هي المنحدب
من السطح الواقع بين خطين يتصلان على نقطة من غير ان يتحدا فمنها مستقيمة
الخطين وغيرها **والقائمة** من الزوايا هي احدى المتساويتين الحادثتين
عن جنبتي خط مستقيم قام على مثله ويسمى القائم عمودا والحادة هي التي
تكون اصغر من قائمة **والمنفرجة** هي التي تكون اكبر سواء كانت مستقيمتي الخطين
او لم تكن **الحد** النهاية **والشكل** ما احاط به حد او حدود **والدائرة** شكل مسطح
يحيط به خط واحد في داخله نقطة تتساوى جميع الخطوط المستقيمة الخارجة منها اليه
وذلك الخط محيطها وتلك النقطة مركزها **والخط** المستقيم المار بالمركز المنتهي في
جهتيه الى المحيط قطرها وهو ينصف الدائرة ويحيط مع نصفي المحيط بكل واحد من النصفين
والذي لا يمر به يحيط مع قسمي المحيط بقطعتين اصغر واكبر من النصف **الاشكال**
المستقيمة الاضلاع هي التي يحيط بها خطوط مستقيمة واولها المثلث
ومنه المتساوي الاضلاع والمتساوي الساقين فقط والمختلف الاضلاع
وايضا منه القائم الزاوية والمنفرج الزاوية ان وقعت فيه قائمة او منفرجة
والحاد الزوايا ان لم يقع ثم ان كان ذو الاربعة الاضلاع ومنه المربع
وهو المتساوي الاضلاع القائم الزوايا والمستطيل هو القائم الزوايا غير
متساوي الاضلاع والمعين وهو المتساوي الاضلاع غير قائم الزوايا
والشبيه بالمعين وهو الذي لا يكون اضلاعه متساوية ولا زواياه قائمة
ولكن يتساوى كل متقابلين من اضلاعه وزواياه والمنحرف وهو ما عداها
وما جاوز الاربعة فهو كثير الاضلاع والمتوازية من الخطوط هي المستقيمة الكائنة
في سطح مستو التي لا تتلاقى وان اخرجت في جهتيها الى غير النهاية

---

قيل هو احتراز عن قطعتي دائرة اتحد تا خطا
واحدا فان التعريف صادق ولا راوية لا يقال
ذلك يخرج بقولنا بين خطين فان السطح هناك
لا واقع داخل الخطين لا بينهما لانا نقول لا معنى
لكونه بينهما الا الاحاطة بهما وذلك محقق في
تلك الصورة

لا يقال الحادة والمنفرجة انما يتصوران في محل يمكن
[illegible] تصور القائمة ولا يتصور ذلك في غير
[illegible] لانا نقول لا يطلق ملتقى الخطين
في القائمة على ملتقاهما في غيرها وان كانت
اعظم فمنفرجة وان كانت اصغر فحادة و[illegible]
يشتمل كل الزوايا سواء كانت مستقيمة الخطوط
او لا فعلى هذا القطر مع المحيط من خارج يحيط بمنفرجتين
ومن داخل بحادتين

وفي توصيف الاشكال بالمستقيمة الاضلاع
اشعار بانه يبين في ضمن الدائرة شكلين يحيط
بهما خطا من القطر ونصف الدائرة وفي قوله
واولها المثلث اشارة الى ان الشكل لا يحصل
بخطين لعدم احاطة السالبة

فصلها عن الاقسام الثلثة الاول اذ تقسيم المثلث
باعتبار الزاوية كما ان الاول تقسيم له باعتبار الضلع

الحاد الزوايا من المثلث وهو الذي كل واحدة من
الزوايا الثلثة حادة

لكن القائم الزاوية وهو الذي زاوية منه قائمة
والمنفرج الزاوية وهو الذي زاوية منه منفرجة
كالمخمس والمسدس
وغير ذلك

**الاصول الموضوعة** اقول من الواجب اولا ان يوضع ان النقطة والخط
والسطح والمستقيم والمستوى منها والدايرة موجودة وان لنا ان نعين
نقطة على اى خط او سطح كان وان نفرض خطا على اى سطح كان او مارا
بنقطة كيف اتفق وان كل واحد من النقطة والخط المستقيم والسطح المستوى
ينطبق على مثله وان الفصل المشترك بين كل خطين نقطة وبين كل سطحين
خط وان يوضع المقدمات المذكورة فى الاصل وهى هذه لنا ان نصل
خطا مستقيما بين كل نقطتين وان نخرج خطا مستقيما محدودا على الاستقامة
وان نرسم على كل نقطة وبكل بعد دائرة الزوايا القائمة متساوية جميعا
لا يحيط خطان مستقيمان بسطح كل خطين مستقيمين وقع عليهما خط مستقيم
وكانت الزاويتان الداخلتان فى احدى الجهتين اصغر من قائمتين فانهما
يلتقيان فى تلك الجهة ان اخرجا فهذا ما ذكر فى الاصل **اقول** والقضية
الاخيرة ليست من العلوم المتعارفة ولا مما يتضح فى غير علم الهندسة
فاذن الاولى بها ان ترتب فى المسائل دون المصادرات وانا ساوضحها
فى موضع يليق بها ووضعت بدلها قضية اخرى هى ان الخطوط المستقيمة
الكائنة فى سطح مستو ان كانت موضوعة على التباعد فى جهة فهى لا تكون
موضوعة على التقارب فى تلك الجهة بعينها وبالعكس الا ان يتقاطعا
واستعمل فى بيانها اخرى قد استعملها اقليدس فى المقالة العاشرة
وغيرها وهى ان كل مقدارين محدودين من جنس واحد فان الاصغر منهما
يصير بالتضعيف مرة بعد اخرى اعظم من الاعظم ومما يجب ايضا ان يوضع
ان الخط المستقيم الواحد لا يتصل على الاستقامة باكثر من خط واحد مستقيم
غير مسامة بعضها لبعض وان الزاوية المساوية للقائمة قائمة العلوم

فانه ان تسامت خط خطين كما اذا كانت ثلثة خطوط
على سمت واحد كما فى هذه الصورة ا ب ج فان ا
ب يمكن ان يتصل على الاستقامة ب اذا اخرجا سره

لقائل ان يقول ذلك قائم فى جميع ما صادر به اقليدس فيجب
ان يترتب جميعه فى المسائل وكذلك جميع ما صادر به
المصنف مما لم يثبت فى علم الآخر اللهم الا ان يقال هذه المقدمة
ليست من العلوم المتعارفة ولا مما يبين فى علم آخر
ولا مما يهتدى الى الحكم فيه بادنى تنبه او رجوع الى
الفطرة السليمة فيكون من مسائل هذا العلم وهذا لا يتم
فى ما فى المصادرات لانها يتم بادنى تنبيه بل برجوع
الاذهان الى رويته وفطرته سره

يعنى فى الشفاء هو معدود فى الاصول الموضوعة واما ابن الشا
فعده فى العلم الجامع المتفق عليه اى العلوم المتعارفة
والمصنف اخذ الاول وكذا النيسابورى عده فى العلوم
المتعارفة والحق الى طرف المصنف لانه يحتاج الى تنبيه
كما نبهه القطب الشيرازى

اى جعلت قضية اخرى مصادرة بدل ما صادر به اقليدس
لعدم ملايمته بالمصادرة بل للمسائل ط

قيد للعكس لا للاصل لامتناع التقاطع هناك ط

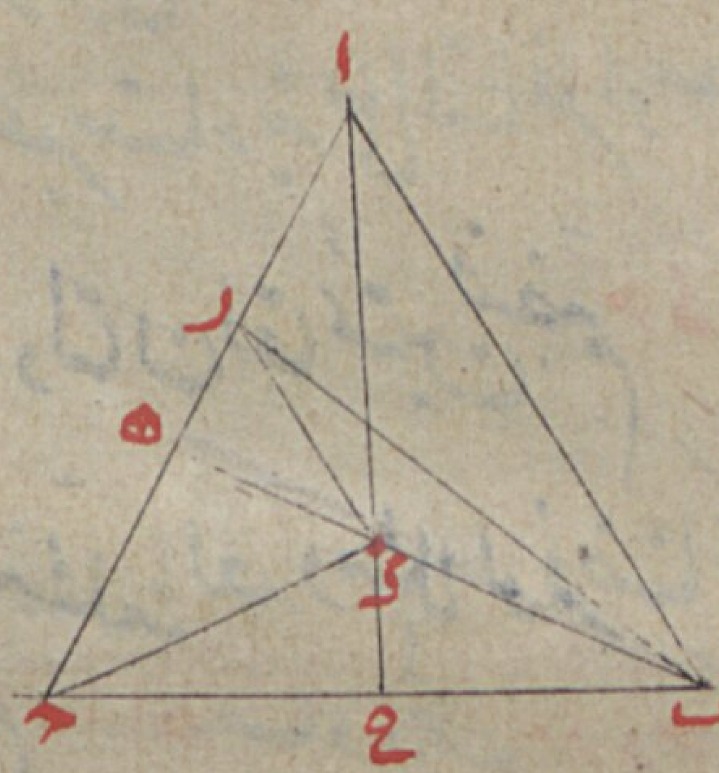
قوله واستعمل فى بيانها الخ لو اتى بهذا القول عقيب
قوله فى موضع يليق بها قبل قوله ووضعت بدلها الخ
لكان اظهر واولى كما لا يخفى

قوله فيكون ان اقصر من ب ه بيانه ان ب ا ا د مساو لـ ب د و ب د جزء من ب ه فاذا وقع نقطة د على ه بصير
ب ا ا د اطول من ب ه مع كونهما مساويا للجزء ب ه و هو ب د
قوله مساويا به اذا كان جميع ب د د ح مساويا لجميع ب ا ا ح فنقول او اطول منه اذا كان اطول منه
قوله هف لا يكون زاوية ب د ح اعظم من زاويتي ه د ح د ح د اللتين اعظم من قائمتين لان زاوية
ب د ح احدى زوايا مثلث ب د ح وكل مثلث فزواياه اصغر من قائمتين فكيف تصير زاوية
واحدة من مثلث اعظم من اعظم من قائمتين
لعله لم
قوله وبينا بمثل آه لانا نقول ان ب د لما ساوى مجموع ب ا ا د كان اعظم من ب ا د اذا كان اعظم منه كانت او اعظم منها
زاوية ا ي التي يوترها ب ا الاصغر وزاوية ح ا د مساوية لزاوية ح د ا على تقدير مساواة ح د ا ا
على تقدير اطولية منه وعلى كلا التقديرين مجموع زاويتي ب ا د ح ا د اعظم من مجموع زاويتي ب د ا ح د ا
لان الاشياء الغير المتساوية اذا زيدت عليها غير متساوية على التناظر او متساوية كانت غير متساوية
فذلك لان زاويتي ب د ه د د فقط معادلتان لقائمتين فينضم ح د ه يصير المجموع اعظم كما ذكره ٥
قوله ولما كان ب د مساويا لجميع ب ا ا ح آه فلنمثله بالعدد مثلا لو فرضنا من كل واحد من ب ا ا ح سبعة ونصفا
و ب د عشرة و ح د خمسة في صورة كون جميع ب ا ا ح مساويا لجميع ب د د ح بكون فضل ب د على ب ا اثنين ونصفا
بكون جميع ب ا ا د عشرة ويبقى ح د خمسة كـ ح د فيكون ح د مساويا لـ ح د في صورة كون جميع ب د د ح اطول من جميع
ب ا ا ح نفرض كل واحد من ب ا ا ح سبعة و ب د د ح كالمفروض الاول ب د عشرة و ح د خمسة فيكون جميع ب ا ا د
عشرة لان فضل ب د على ب ا اعني ا د ثلاثة فيبقى ح د اربعة فيكون ح د الذي هو خمسة اطول من ح د بواحد
ففي صورة كون كل اطول البيان كالبيان الى قوله بقي ح د مساويا فنقول بدله بقي ح د اطول من ح د بكثير فزاوية
ح د ا اعظم من ح د ا فجميع زاويتي ب د ح اعظم من جميع زاويتي ب د ح د د اللتين اعظم من قائمتين وفي صورة التساوي
نقول لما تساوى ا ي ب ا وكذا ا ح ا ح د اكل ذلك بالمساوي لجميع زاوية ا ح مساوية لجميع زاويتي ب د ا
ح د ا اللتين هما اعظم من قائمتين هف ع ه
قوله اقول وبوجه آخر آه يعني نبين ان ب د ح د معا اقصر من ب ا ا ح وزاوية ب د ح اعظم من زاوية ب ا ح
لانه ان لم يكن جميع ب د د ح اقصر من جميع ب ا ا ح كان اما مساويا له او اطول وعلى التقديرين اما ان يكون
احد خطي ب د د ح اقصر من نظيره من خطي ب ا ا ح او لا يكون فهذه ست احتمالات احدها ان يكون مجموع ب د د ح
مساويا لجميع ب ا ا ح ويكون ب د اقصر من ب ا او ح د اقصر من ح ا والثالث والرابع ان يكون جميع ب د د ح اطول
من جميع ب ا ا ح ٥

على المتساوية اذا الاول بزاد
الزيادة والنقصان والثاني
بالزيادة والنقصان نظام على
الاشياء اضعافا و
متساوية
والاشياء التي كل واحد
معه فهي متساوية

وهذه ست احتمالات ب د د ج مساو لب ا ا ج و ج د اقصر من ج ا او ب د اقصر من ب ا
او د ج ا قصر من ب ا او ب د اقصر من ا ج ب د د ج اطول من ب ا ا ج و ج د اقصر من ج ا
او ب د ا قصر من ب ا او د ج اقصر من ب ا او ب د اقصر من ا ج

بان نقول ان كان ب د ا طول من ب ا يكون زاوية ب ا د ا اعظم من زاوية ب د ا بالثمن عشر
من هذه المقالة وان كان مساويا يكونان متساويين بالمأمونى وكذلك ان كان ج د ا
اطول من ج ا يكون ج ا د ا اعظم من ج د ا وان كان مساويا يكون متساويتين فجميع
ب ا د ج ا د اعني ب ا ج اعظم من جميع ب د ا ج د ا او مساو له لعله زاد
ويلزم منه كون احدى زوايا مثلث ب ا ج وهي زاوية ا اعظم من اعظم من قائمتين بنيته بالبيان
السابق في الخلف السابق مصطفى زكى



لقائل ان يقول
ان يترتب
المؤلف
ليست من
ولا مما يهتدى
النقطة السابقة
في مافي المصادر
الاوان الى رويته
يعني في الشفاء هو
نعده في العلم الجامع
والمصادر اخذ الاول وكذا
المتعارفة والحق ان
كما نبهه القطب الشيرازي
اي جعلت تعينه اخرى مصا
لعدم ملايمته بالمصادرة بل
قيد للعكس لا الاصل لا متناع
قوله واستعمل في بيانها
قوله في موضع يليق بها قبل قوله
لكان اظهر واولى كما لا يخفى

نط

**العلوم المتعارفة** الاشياء المساوية لشي واحد بعينه متساوية واذا زيد على المتساوية او نقص منها متساوية حصلت متساوية واذا زيد على غير متساوية او نقص منها متساوية حصلت غير متساوية والتي اذا زيد عليها او نقص منها متساوية حصلت متساوية فهي متساوية والتي كل واحد منها اضعاف بعدة واحدة او اجزا بعينها لشي واحد فهي متساوية والاشياء المنطابقة من غير تفاضل متساوية والكل اعظم من جزئه فهذا ما اردنا ان نصدر الكلام به وسياتي تعريفات وتصديرات اخر في مواضع تليق بها وليعلم ان جميع النقط والخطوط المورودة من اول هذا الكتاب الى اخر المقالة العاشرة انما وضعت على انها في سطح مستو واحد وانا اذا اطلق الخط والسطح والزاوية فانما اعني بها المستقيم والمستوي والمستقيمة الخطين **الاشكال** ا نريد ان نرسم مثلثا متساوي الاضلاع على خط محدود كاب فلنرسم على نقطتي اب وببعد الخط دائرتي بجد اجه ونصل اج بج فمثلث اجب المرسوم على اب متساوي الاضلاع وذلك لان اب اج الخارجين من مركز دائرة

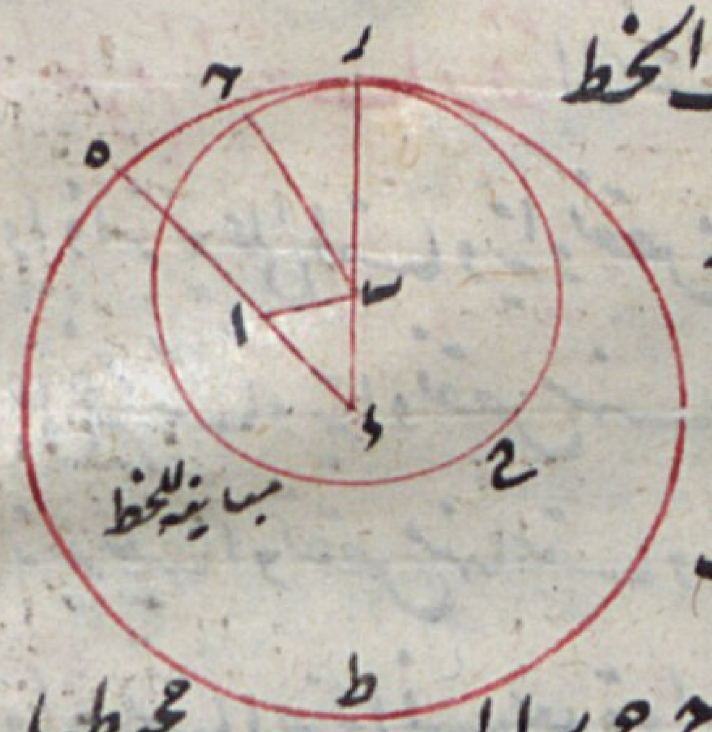


بجد الى محيطها متساويان وكذلك با بج الخارجان من مركز دائرة اجه الى محيطها فاج بج المساويان لاب متساويان فاذن اضلاع مثلث اجب متساوية وهو المراد ب نريد ان نخرج من نقطة مفروضة خطا مساويا لخط محدود ولتكن النقطة ا والخط بج ونصل بين النقطة وا حد طرفي الخط با ونرسم عليه مثلثا متساوي الاضلاع وهو مثلث ادب

وهي عكس قوله واذا زيد على المتساوية اذ الاول يراد اثبات التساوي بعد الزيادة والنقصان والثاني اثبات التساوي قبل الزيادة والنقصان نظام عفي عنه

وبدله في الشفاء وان كانت الاشياء اضعافا او انصافا لشي واحد فهي متساوية

وفي تحرير النيسابوري بدله والاشياء التي كل واحد منها مثلان او نصف لشي واحد معه فهي متساوية



ونخرج د ا د ب في جهتي ا ب ونرسم على طرف الخط

وهو ب ببعد الخط وهو ب ه دائرة ه ح ر

فيمر بنقطة ر وعلى د المباينة للخط ببعد د ر

دائرة ر ط ه فخط ا ه وهو المراد وذلك

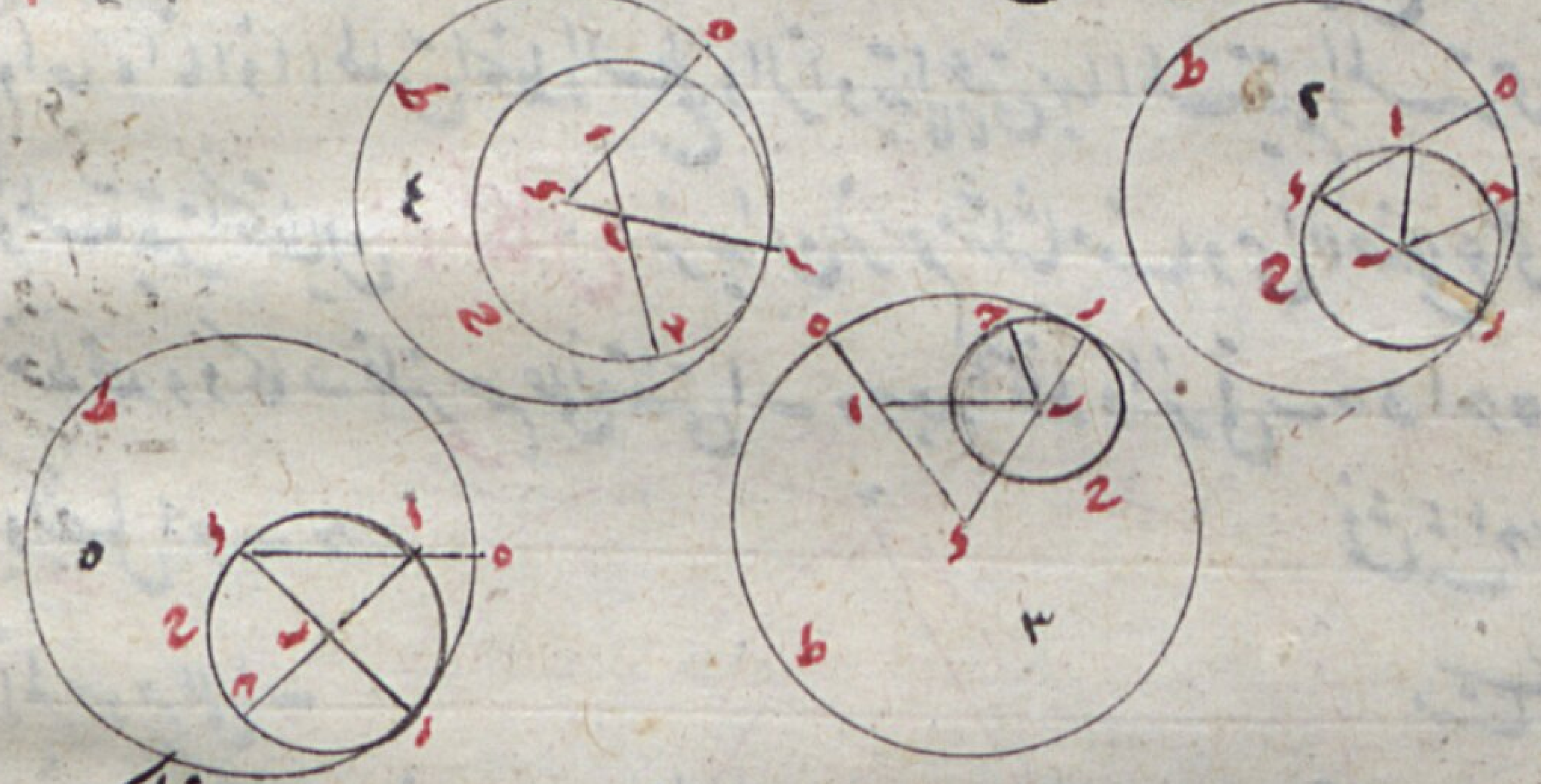
لان ب ح ب ر الخارجين من مركز دائرة ه ح ر الى محيطها

متساويان وكذلك د ر د ه الخارجان من مركز دائرة ر ط ه الى محيطها

وكان د ب د ا متساويين فيحصل ب ر ا ه متساويين فا ه ب ه المساوي

له ب ر متساويان وذلك ما اردناه اقول ولهذا الشكل اختلاف وقوع

فان النقطة يمكن ان تقع مباينة للخط اما غير مسامتة اياه كما مر او مسامتة



ويمكن ان تقع غير مباينة له اما عليه او على طرفه فهذه اربعة والوجه في الجميع

واحد اما الاول فكما مر ويمكن ان يقع فيه ا ب اقصر من ب ه فيقع المثلث

داخل دائرة ه ح ر كما مر او مساويا له فتمر الدائرة بنقطتي ا د او اطول

منه فيقطع محيطها ضلعي ا ب د وهما هكذا



يعني ان لا يكون على الخط ولا على طرفيه

اما في الصورة الثلثة الاول ففي عمل المثلث والدائرتين والبرهان واما في الصورة الاخيرة فيكفي فيه عمل دائرة واحدة كما يجيء في قوله واما الرابع

الاولى ان يقول ثم اخراج خطين من المركز الى المحيط ليكون كل من نقطتي آ و ب منطبقة على نقطة المركز فاتحا رجان منه الى المحيط متسا و يان بالحد فيكون اه ب ح متسا وبين ظ

اى ليس المركز هناك الا واحدا لانعدام احدهما وهو راس المثلث لانعدام المثلث لانعدام الخط الواصل بين النقطتين لا انه هناك مركزين وقد اتحدتا سربعه

واما الثاني فمثل الاول فيقع فيه صور الثلاث هكذا واما الثالث فلا يحتاج فيه الى ان يصل بين النقطة وطرف الخط لان اب يكون بعض ح فلا يقع فيه الا صورة واحدة وهي هكذا ويكون في جميع هذه الصور ان يرسم المثلث في كلتي جنبتي خط اب ويحدث بسببه ايضا في اوضاع خطوط اختلاف واما الرابع فلا يحتاج فيه ايضا الى ان يصل بين النقطة والطرف لاتحادهما ولا الى عمل المثلث لعدم البعد بينهما ولا الى عمل الدائرتين لكون المركز واحدا بل يكفي فيه عمل دائرة واحدة على طرف الخط ببعده ثم اخراج خط من المركز الى المحيط كيف اتفق ح



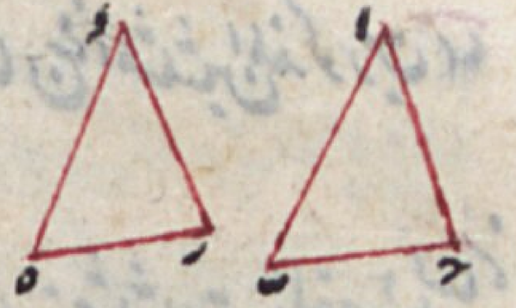
نريد ان نفصل من الاطول خطين مثل اقصرهما فليكن الاطول اب والاقصر ح ونخرج من ا ا د مساويا لح ونرسم على ابعد اد دائرة ده ز فينفصل بها از من اب مساويا لاد



اعني ح وهو المراد د اذا ساوى ضلعان وزاوية بينهما من مثلث ضلعين وزاوية بينهما من مثلث اخر كل لنظيره تساوى الضلعان والزوايا الباقية والمثلثان كل لنظيره فليكن في مثلثي اب ح د ه ز اب مساويا لده واح لدز وزاوية ا لزاوية د اقول فب ح مساو لهز وزاوية ب لزاوية ه وزاوية ح لزاوية ز والمثلث للمثلث وذلك لانا اذا توهمنا تطبيق ب ا على ه د انطبقت نقطة ب على نقطة ه و ب ا على ه د لاستقامتهما وا على د لتساوي الخطين وزاوية ا على زاوية د لتساويهما واح على د ز لاستقامتهما وح على ز لتساوي اح د ز فانطبق ضرورة ب ح على ه ز لاستقامتهما والا لكانا حاطا بسطح فاذن تساوت سائر الزوايا والمثلثان لانطباقهما على نظائرها وذلك ما اردناه ه الزاويتان اللتان على قاعدة

وذلك باطل بالضرورة

فيسل لهذا الشكل اختلاف وقوع فان خط ح قد يقع مباينا لخط اب كما ذكر وقد يقع متصلا به او بطرفه على استقامته وفي الصورتين الاولين يكون البيان كما ذكر في الاصل وفي الصورتين الاخريين لا يحتاج الى اخراج خط اد بل خط اد يكون نفس خط ح فيكفي فيه رسم الدائرة على مركز ا ببعد اد فينفصل بمحيطها از من اب مساويا لاد والذي هو نفس ح وحكم ما اذا كان الخط الاقصر والاطول متقاطعين او كان طرف الاطول متصلا بالاقصر دون طرفه حكم الصورتين الاولين



يعني لحكم عكس ما تقرر في العلوم المتعارفة من ان الاشياء المتطابقة من غير تفاضل متساوية وهو ان الاشياء المتساوية متطابقة من غير تفاضل

ضرورة انطباق نقطة ه على نقطة ب ونقطة ز على نقطة ح فلو لم ينطبق خط ح ب على خط ز ه لوقع اما داخل المثلث او خارجه فاحاطا بسطح ضرورة سربعه

المثلث المتساوي الساقين متساويتان وكذلك اللتان تحدثان تحتهما

ان اخرج الساقان فليكن مثلث ا ب ح متساوي ساقي اب اح فزاويتا

اح ب اب ح متساويتان ونخرج اب اح في جهتي د ه



فزاويتا ب ح ه ح ب د الحادثتان من تحت ايضا

متساويتان ولنعين لبيانه على ب د نقطة ز كيف

اتفق ونفصل من ح ه ح ح مساويا لـ ب ز ونصل

ب ح ح ز ففي مثلثي ا ح ز ا ب ح ضلعا ا ح ا ز وزاوية

ا مساوية لضلعي ب ا اح وزاوية ا كل لنظيره فيكون ضلعا ح ز ب ح كذا

متساويين وكذلك زاويتا ا ح ز ا ب ح وزاويتا ز ح وايضا في مثلثي

ح ب ز ب ح ح ضلعا ب ز ز ح وزاوية ز مساوية لضلعي ح ح ح ب

وزاوية ح كل لنظيره فيكون زاويتا ز ح ب ح ب ح متساويتين نلقيهما من

زاويتي ا ح ز ا ب ح المتساويتين يبقى زاويتا اح ب اب ح اللتان على القاعدة

متساويتين ولذلك بعينه يكون زاويتا ح ب ز ب ح ح اللتان تحتهما

متساويتين وذلك ما اردناه اقول وهذا الشكل يلقب بالمأموني ويمكن

ان يبين المطلوب الاول من غير اخراج الساقين وذلك بان نعين نقطة

د على ساق اب ونجعل اه مثل اد ونصل بين ب ه د ح د و نبين

بمساواة ب ا اه وزاوية ا من مثلث اب ه لـ ح ا اد وزاوية ا من مثلث

اح د تساوي زاويتي اب ه اح د وضلعي ب ه ح د ثم بتساويهما وتساوي

ضلعي ب د ح ه من مثلثي ب د ح ه ح د تساوي زاويتي ب د ح ه ح د

وزاويتي ب ه د ح د ه ثم تساوي زاويتي ب د ح ب ه ح الباقيتين

من الاوليين بعد القاء الاخيرين وتساويهما ومساواة ضلعي ب د

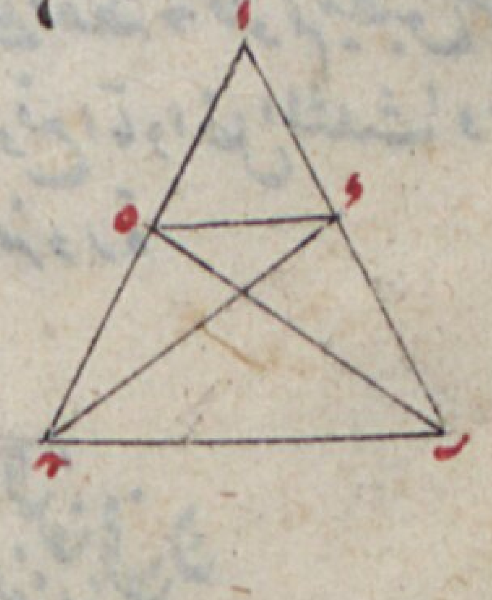
ب ه ح ب د ح ب ه د ح ه ب ه د ح ه د

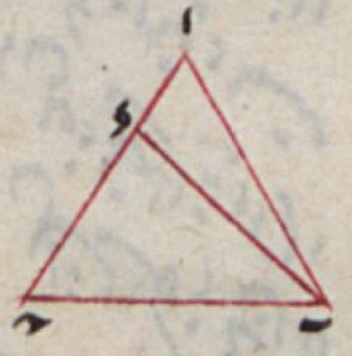
اذ فيه تسوية الضلعين الاطول والاقصر من مثلث الاطول والاقصر من مثلث آخر فيكون الاقصر مساويا للاقصر والاطول للاطول

اي ولذلك الدليل بعينه الدال في الشكل الرابع على ان الزاويتين الملقاتين متساويتان فيكون الزاويتان اللتان تحت القاعدة ايضا متساويتين لانهما النظيرتان الباقيتان في المثلثين المذكورين

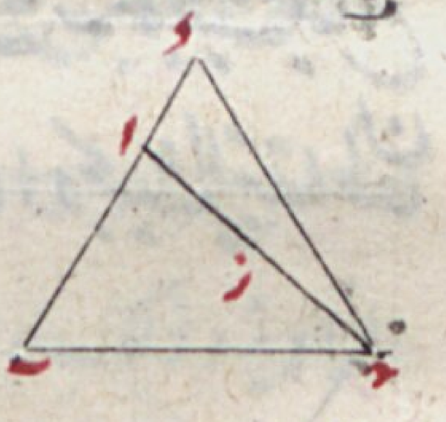
وفي هذا الشكل تحدث ثمانية مثلثات والمقصود بالبيان والمعمول هو الخمسة والباقي هو المهمول الاربعة مفرزة والاربعة متداخل ومدخول

قوله ثم بتساويهما الباء متعلق بقوله تساوي زاويتي ب د ه وضمير التثنية عبارة عن الزاويتين والضلعين

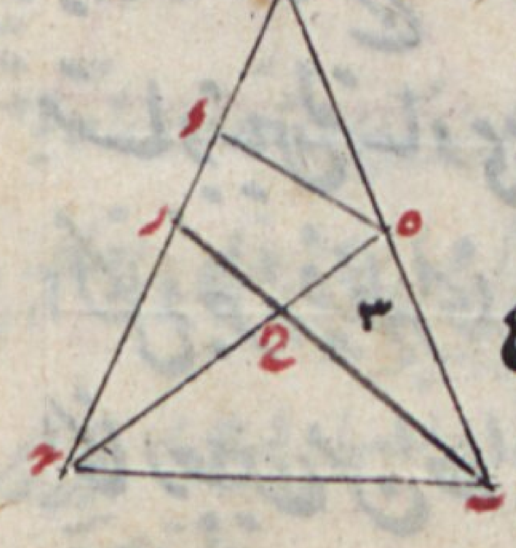




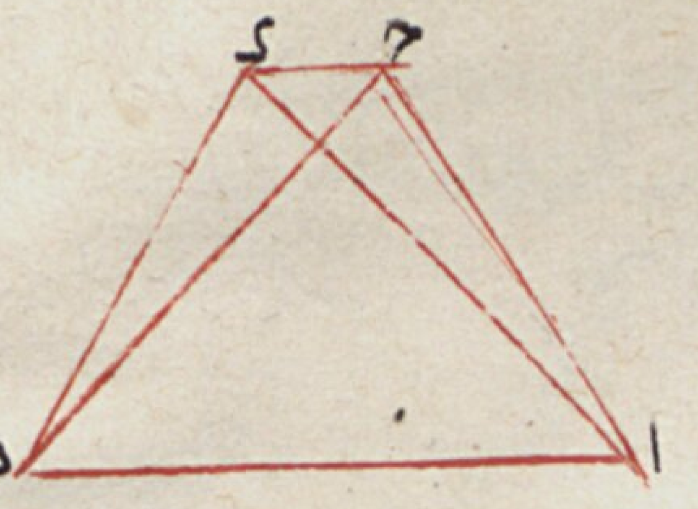
د ح لضلعي ح ه ه ب تساوي زاوية ا ب ح وزاوية ا ح ب واذا
تساوت زاويتا مثلث تساوى ضلعاه الموتران لهما فليكن زاويتا
ب ح من مثلث ا ب ح متساويتين نقول فا ح ا ب متساويان والا
فليختلفا وليكن ا ح اطول ونفصل منه ح د مثل ب ا ونصل ب د فيكون
في مثلثي ا ح ب د ب ح ضلعا ا ب ب ح وزاوية ا ب ح مساوية
لضلعي د ح ح ب وزاوية د ح ب كل لنظيره فالمثلث يساوي المثلث
اعني الكل لجزئه هذا خلف فهما متساويان وذلك ما اردناه **اقول**
وان اخرج ب ا الى د وجعل ب د مثل ح ا ووصل ح د لزم الخلف
بمثل البيان المذكور بعينه **وبوجه آخر** اذا كان ا ح اطول وفصلنا
ح د مثل ا ب فلنعين ه على ا ب ونفصل ح ز مثل
ب ه ونصل د ه ز ب ه ح ففي مثلثي ه ب ح ز ح ب
ضلعا ه ب ب ح وزاوية ه ب ح مساوية لضلعي ز
ح ب وزاوية ز ح ب بالتناظر فزاويتا ب ح ه



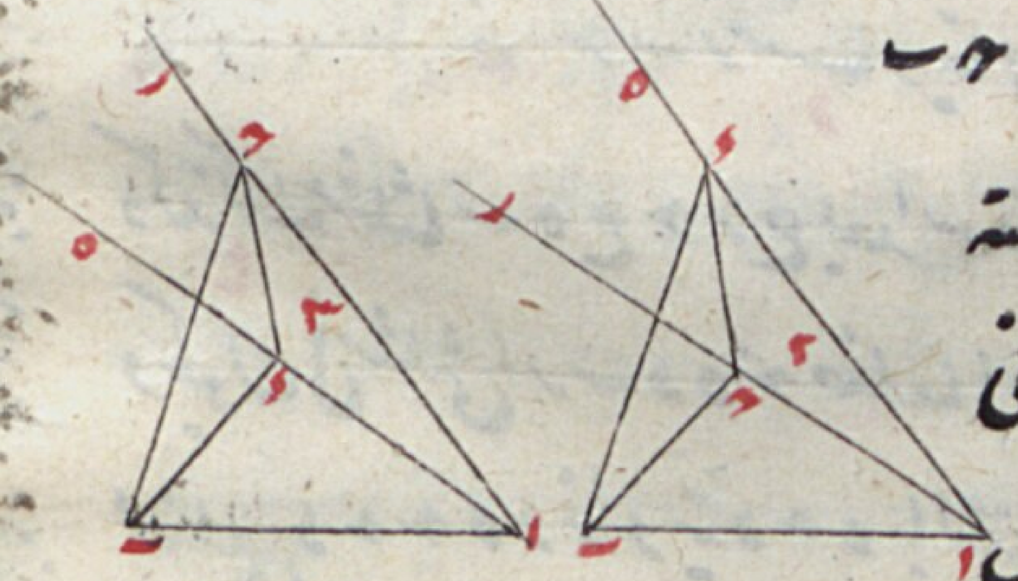
ح ب ز متساويتان وكذلك ضلعاه ح ز ب والمثلثان
وكذلك مثلثا ب ه ح ح ز ح بعد اسقاط مثلث ب ح ح المشترك
ويكون في مثلثي ا ز ب د ه ح ضلعا ا ب ب ز وزاوية ا ب ز مساوية
لضلعي د ح ح ه وزاوية د ح ه بالتناظر فيتساوي المثلثان ويبقى
بعد اسقاط سطح ه د ز ح المشترك مثلثا ا د ه
ه ح ب معا مساويان لمثلث ز ح ح وكان مثلث
ه ح ب وحده مساويا له فاذن مثلثا ا د ه ه ح
ب معا مساويان لمثلث ه ح ب وحده الكل



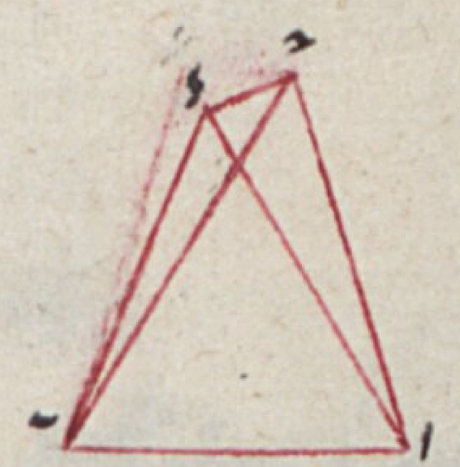
ط
مثلث
وهو ان ضلعي د ب ب ح وزاوية د ب ح من مثلث
د ب ح مساوية لضلعي ا ح ح ب وزاوية ا ح ب
من مثلث ا ح ب فمثلث د ب ح مساو لمثلث
ا ح ب اعني الكل لجزئه لفضل المثلث الاول
على الثاني بمثلث د ا ح الحادث خارج المثلث
الاصلي وهو مثلث ا ح ب وفي الاصل كان فضل
الكل على الجزء بمثلث ا د ب ح



لجزئه هذا خلف ولو اخر بيان هذا الشكل الى ان تبين بالشكل الثامن عشر
لسهل جدا فان ذلك الشكل ليس مما يتبين بهذا ر واذا اخرج من طرفي
خط خطان ملتقيان على نقطة فلا يمكن ان يخرج من طرفيه في تلك الجهة اخران
مساويان لهما خارجان من مخرجي نظيريهما ملتقيان على غير تلك النقطة
مثلا خرج من طرفي ا ب خطا ا ج ب ج فالتقيا على ج فان امكن ان يخرج
في جهة ج اخران مساويان لهما ملتقيان على غير ج فليكونا ا د المساوي
لا ج و ب د المساوي لب ج وليلتقيا على د ونصل ج د فيكون زاويتا
ا ج د ا د ج متساويتين لتساوي ساقي ا ج ا د وزاوية ب ج د اصغر من
زاوية ا ج د فهي اصغر من زاوية ا د ج ايضا التي هي اصغر من زاوية ب د ج
فزاوية ب ج د اصغر كثيرا من زاوية ب د ج لكنهما متساويتان لتساوي
ساقي ب ج ب د هذا خلف فاذن ثبت الحكم وذلك ما اردناه اقول ولهذا
الشكل اختلاف وقوع فان د يقع اما خارج مثلث ا ب ج بحيث يتقاطع
خطان من الاربعة الخارجة من الطرفين قبل الالتقاء وبحيث لا يتقاطعان
واما داخله واما على احد ساقي ا ج ب ج
من غير اخراجه او بعد ذلك وهذه خمسة
اما الاول فقد مر بيانه واما الثاني
والثالث فيكونان هكذا ونصل



فيهما ج د ونخرج ضلعي ا د ا ج الى ه ر فيكون زاويتا ه د ج ر ج د
متساويتين لتساوي ساقي ا د ا ج ويلزم منه بمثل البيان المذكور تساوي
الكل وجزئه فيظهر الخلف واما الرابع والخامس فيلزم فيهما تطابق الخطين
الخارجين من احد الطرفين كخطي ب ج ب د مثلا وكون احدهما اكبر من

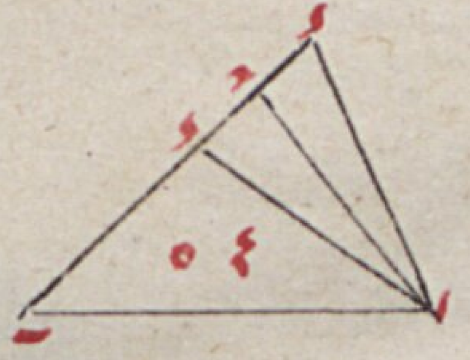


لان الاصغر من احد المتساويين اصغر من المساوي الآخر لانها تحت قاعدة المثلث ١٢

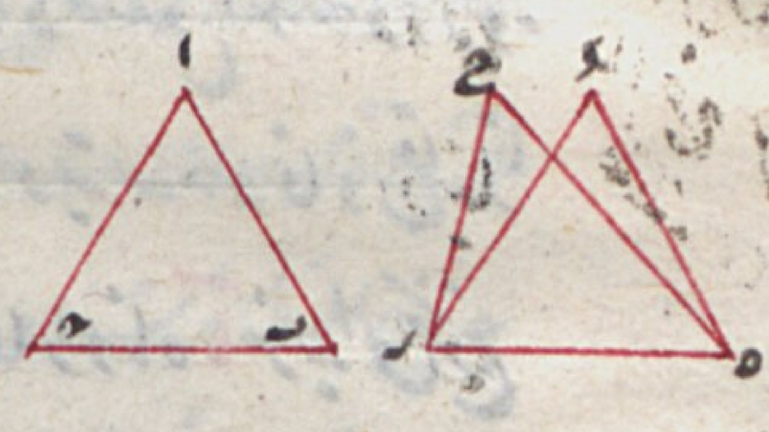
فيكون زاويتا ه د ج ر ج د متساويتين لتساوي ساقي ا د ا ج بالفرض وكذلك زاويتا ب د ج ب ج د لتساوي ساقي ب ج ب د بالفرض ايضا وزاوية ب ج د اصغر من زاوية ه د ج فيكون اصغر من زاوية ب د ج لكن يجب تساويهما فيلزم تساوي الكل لجزئه لان زاوية ب ج د لما كانت اعظم من ر ج د فيكون نظيرها مثلها فهي مثلها وجزؤها مثلها فيلزم ما قلنا هذا في الاولى من الصورتين وبمثله نقول في الاخرى مع تغيير الزوايا

وبيان الثالث ان زاوية ب ج د اصغر من ر ج د فهي اصغر من زاوية ه د ج ايضا التي هي اصغر من زاوية ب د ج فزاوية ب ج د اصغر كثيرا من زاوية ب د ج لكنهما متساويتان لتساوي ساقي ب ج ب د فيظهر الخلف وهو تساوي الكل والجزء ١٢

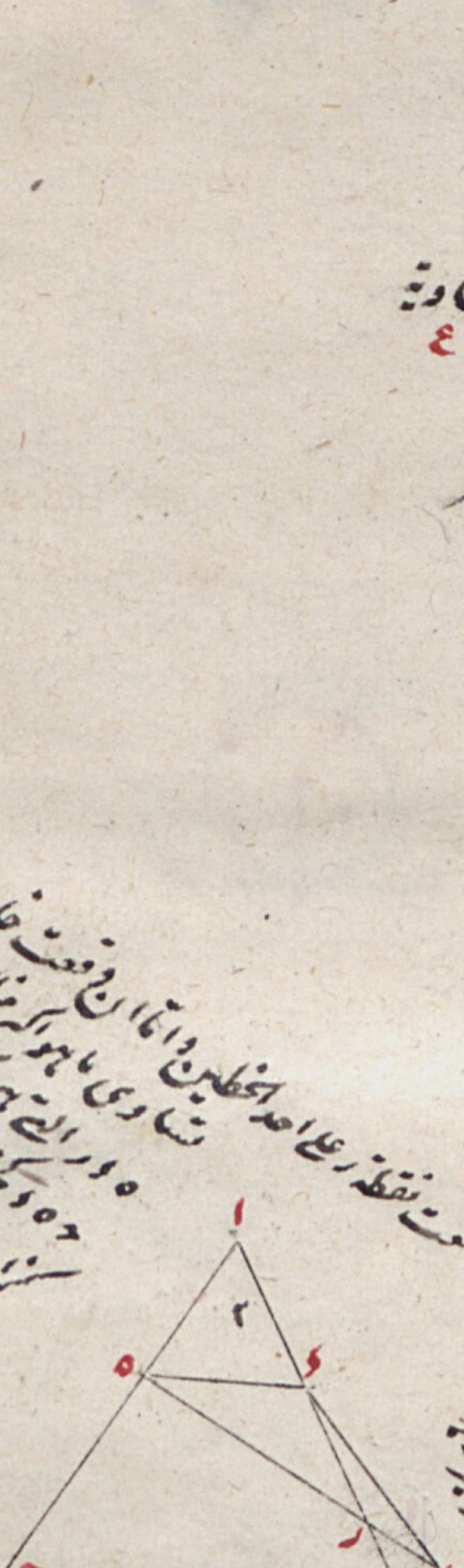
اي يمكن ان يخرج كل واحد من الخطين الخارجين بالفرض مساويا لما خرج من نقطة ١٢
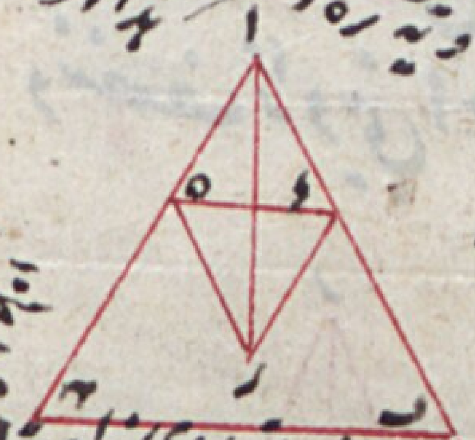


من الاخر مع فرض تساويهما فيظهر الخلف سريع وهذه صورتها ح اذا ساوى كل
واحد من اضلاع مثلث كل واحد من اضلاع مثلث اخر تساوت زواياهما
كل لنظيرتها وتساوى المثلثان فليكن المثلثان ا ب ج د ه ز وقد ساوى
ا ب د ه و ا ج د ز و ب ج ه ز فنقول فزاوية ا تساوى زاوية د وزاوية
ب زاوية ه وزاوية ج زاوية ز والمثلث للمثلث وذلك لانا اذا توهمنا
تطبيق ضلع على نظيره مثلا ب ج على ه ز والمثلث

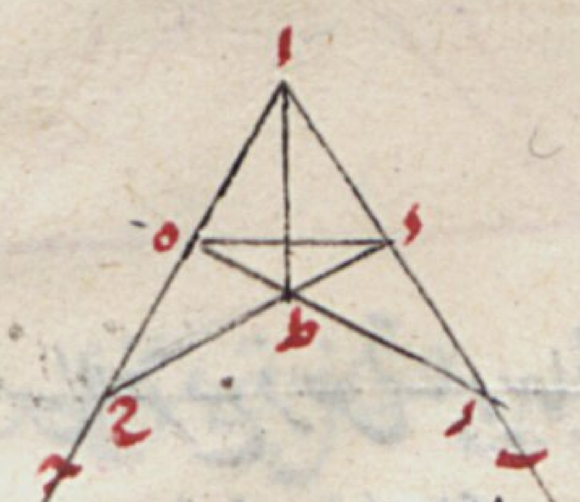


على المثلث وجب ان ينطبق الضلعان الباقيان
على نظيريهما ويظهر المطلوب والا فيلزم ان يقعا
مباينين لهما مثل ه ح ز ح ويلزم منه خروج خطي ه د ز د و ه ح ز ح المتساويين
لهما جميعا من طرفي ه ز في جهة بعينها مع اختلاف الملتقى هذا خلف
فاذن المطلوب ثابت وذلك ما اردناه ط نريد ان ننصف زاوية كزاوية
ب ا ج فلنعين على ا ب نقطة د كيف وقعت ونفصل من ا ج ا ه مثل ا د
ونصل د ه ونرسم عليه د ز ه المتساوي الاضلاع ونصل ا ز فهو ينصف
الزاوية وذلك لان اضلاع مثلثي د ا ز ه ا ز متساوية بالتناظر فزواياهما
متساوية بالتناظر فزاويتا د ا ز ز ا ه متساويتان وذلك ما اردناه
اقول والبيان يتم بان تبين ان نقطة ز انما تقع بين خطي ب ا ج ا وذلك
لانها لو لم تقع هناك لوقعت اما على احدهما او خارجا

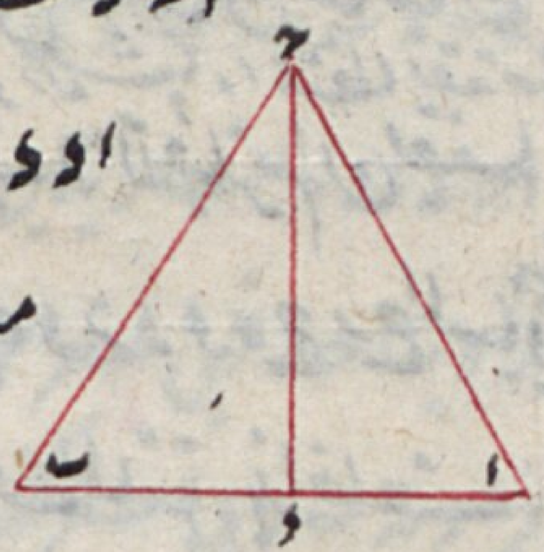




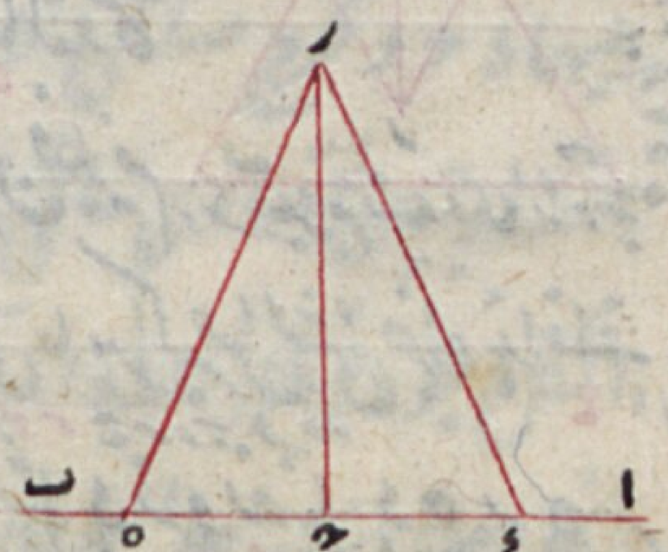
عنهما هكذا وتساوى زاويتا ز د ه ز ه د لا محالة وكانت
زاويتا ب د ه ج ه د تحت القاعدة متساويتين فيلزم
من ذلك ان يساوي الشي جزءه او يساوي ما هو اكبر من الشي جزءه هذا خلف
وبوجه اخر نعين على د ب نقطة ز ونجعل ه ح مثل د ز ونصل د ح ز ه




متقاطعين على ط ونصل اط فهو ينصف الزاوية
وذلك لانا نبين بمثل ما مر في الشكل الخامس ان زاويتي ر ه د ح د ه
متساويتان ونبين ان د ط ه ط متساويان ويصير اضلاع مثلثي د ط ا
ه ط ا متساوية فيظهر المطلوب يج نريد ان ننصف خطا محدودا كخط ا ب
فلنعمل عليه مثلث ا ج ب المتساوي الاضلاع وننصف زاوية ج بخط ج د
فينتصف الخط به وذلك لان في مثلثي ا ج د ب ج د ضلعي ا ج ج د وزاوية
ا ج د مساوية لضلعي ب ج ج د وزاوية ب ج د فاذن قاعدتا




ا د د ب متساويتان وذلك ما اردناه يد نريد ان نخرج
من نقطة على خط غير محدود عمودا عليه مثلا من نقطة ج
على خط ا ب فلنعين على ا ب نقطة د كيف وقعت
ونجعل ج ه مثل ج د ونرسم على د ه مثلث د ه ر المتساوي الاضلاع ونصل
ر ج فهو العمود وذلك لان اضلاع مثلثي د ر ج ه ر ج متساوية كل لنظيره
فزاويتا ر ج د ر ج ه الحادثتان عن جنبتي ر ج متساويتان فهما قائمتان
وذلك ما اردناه اقول فان كان الخط محدودا من جانب ا واردنا ان
نخرج العمود من ا من غير اخراج الخط وذلك مما يحتاج اليه اهل العمل كثيرا
فلنعين ج ونجعل ج د مثل ا ج ونخرج من ج د عمودي ج ه د ر بالوجه المقدم
وننصف زاويتي ا ج ه ج د ر بخطي ج ح د ه فخطا ج ح د ه الخارجان من خط
ج د على اقل من قائمتين يتلاقيان بحكم المصادرة
الموعود بيانها فليتلاقيا على ه ونجعل ح ع مثل
د ه ونصل ع ا فهو عمود على ا ب وذلك لان
تساوي ضلعي ا ج ج د وضلعي ح ع د ه زاويتي






بالعمل بالعمل

وزاويتي اح ح ده من مثلثي ح اه ه د النظائر يدل على ان زاوية

ح اه مساوية لزاوية ه ح د القائمة يب نريد ان نخرج من نقطة الى خط

غير محدود ليست هي عليه عمودا مثلا من نقطة ح الى خط ا ب فلنعين في الجهة

الاخرى من الخط نقطة د كيف وقعت ونرسم على ح ببعد

ح د دائرة ه د ر فهي تقطع الخط لا محالة على نقطتين



كه ز وتنصف ه ر على ح ونصل ح ح فهو العمود وذلك

لانا اذا وصلنا ح ه ح ر كانت اضلاع مثلثي ح ه ح

ح ر ح النظائر متساوية فكانت زاويتا ح ح ه ح ح ر عن جنبتي ح ح

متساويتين فهما قائمتان وذلك ما اردناه اقول واهل العمل اذا اشترطوا

لئلا يجاوز الجهة الاخرى من الخط عينوا على الخط نقطة ه ووصلوا ح ه ورسموا





ببعده دائرة ه د حتى ينتهي الى الخط تارة اخرى

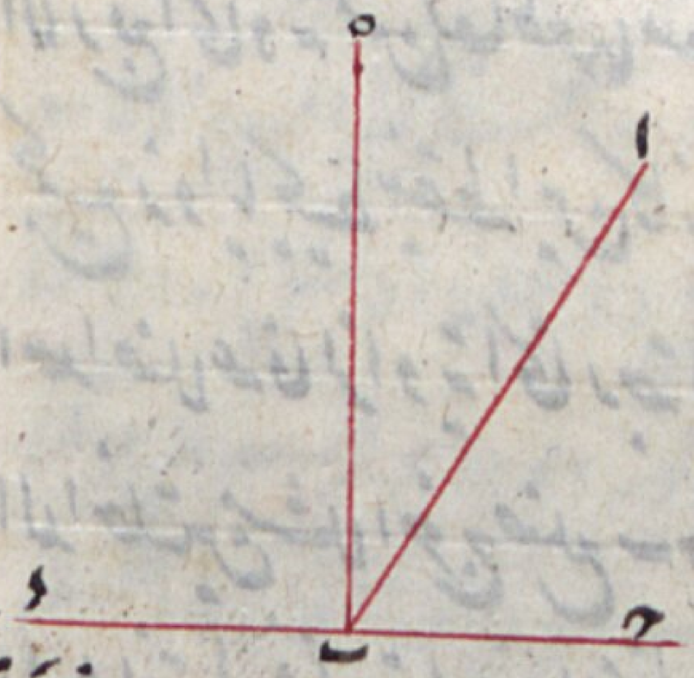
فان انتهت على نقطة ه بعينها كان ح ه عمودا

على ما بين في المقالة الثالثة وان انتهت على نقطة

اخرى كر مثلا نصفوا خط ه ر على ح ووصلوا ح ح العمود بالبيان المذكور

يج اذا قام خط على خط كيف كان حدثت عن جنبتيه زاويتان اما قائمتان

او متساويتان معا للقائمتين فليقم ا ب



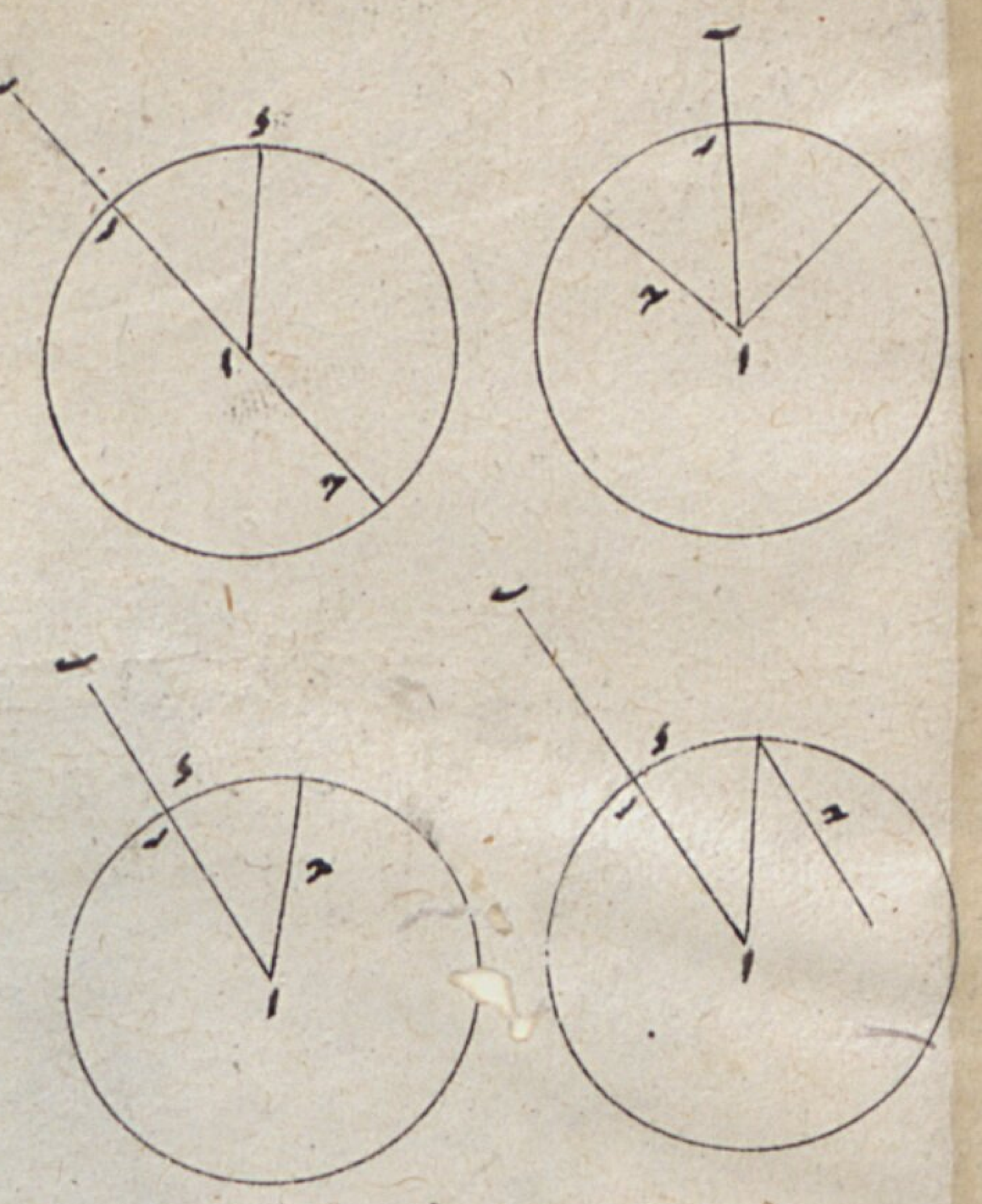
على ح د وليحدث زاويتا ا ب ح ا ب د فان

كان ا ب عمودا كانتا قائمتين والا اخرجنا

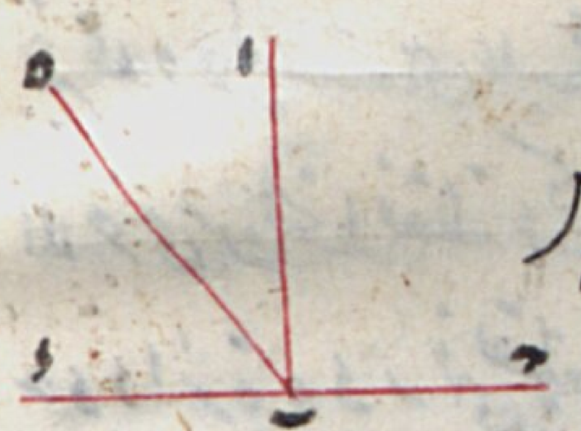
من ب عمود ب ه على ح د فصارت الزوايا

ثلثا هي ا ب ح ا ب ه ه ب د والثانية

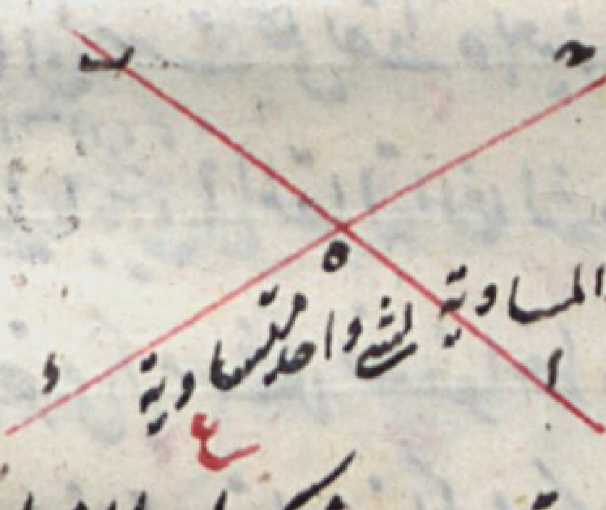
اذا اضيفت الى الاولى صارتا قائمتين واذا اضيفت الى الثالثة كانتا



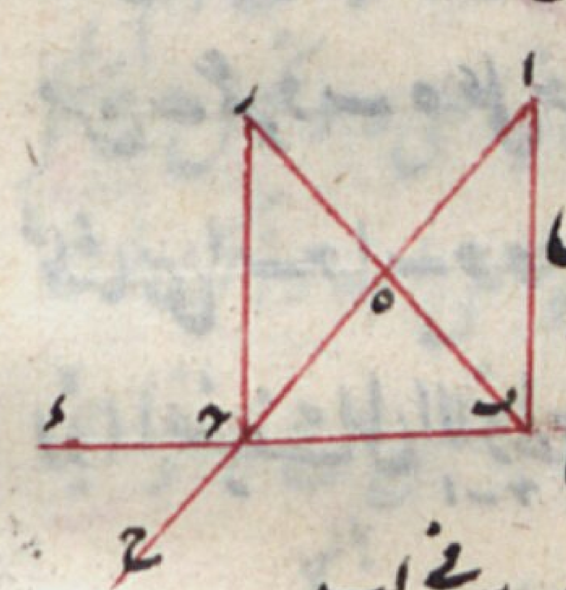
ن الحادثتان معا مساويتان لقائمتين وذلك ما اردناه يد اذا اتصل
طه بخط عن جنبتيه واحد تا معه قائمتين او مساويتين لهما كان الخطان
ستقامة خطا واحدا فليتصل اب على نقطة



ب وليكن زاويتا حبا دبا معادلتين
ن لخط حب د متصل على الاستقامة
الا فليخرج حب ه على الاستقامة ويكون جميع زاويتي حبا
لتين لقائمتين مساويا لجميع زاويتي حبا دبا المعادلتين
بعد اسقاط زاوية حبا المشتركة زاويتا هبا دبا الصغرى
وتبين هذا خلف فاذن الحكم المذكور ثابت وذلك ما اردناه يه
متقابلتان الحادثتان عن تقاطع كل خطين متساويتان كزاويتي
حادثتين عن تقاطع خطي اب حد وذلك لان مجموع زاويتي ب
ه حه اتساوي مجموع زاويتي اه د اه حـ



لكون كل واحد من المجموعين معادلا لقائمتين
فيبقى بعد اسقاط زاوية حه ا المشتركة زاويتا
ب ه ا اه د متساويتين وذلك ما اردناه وتبين مع ذلك ان الزوايا
الاربع الحادثة من تقاطعهما معادلة لاربع قوايم اقول وهذا الحكم ثابت
لجميع زوايا المحيط بنقطة اين كانت وكم كانت الزوايا يو كل مثلث اخرج
احد اضلاعه فالزاوية الخارجة الحادثة اعظم من كل واحدة من مقابلتيها
الداخلتين مثلا اخرج ضلع ب حـ من مثلث ا ب حـ

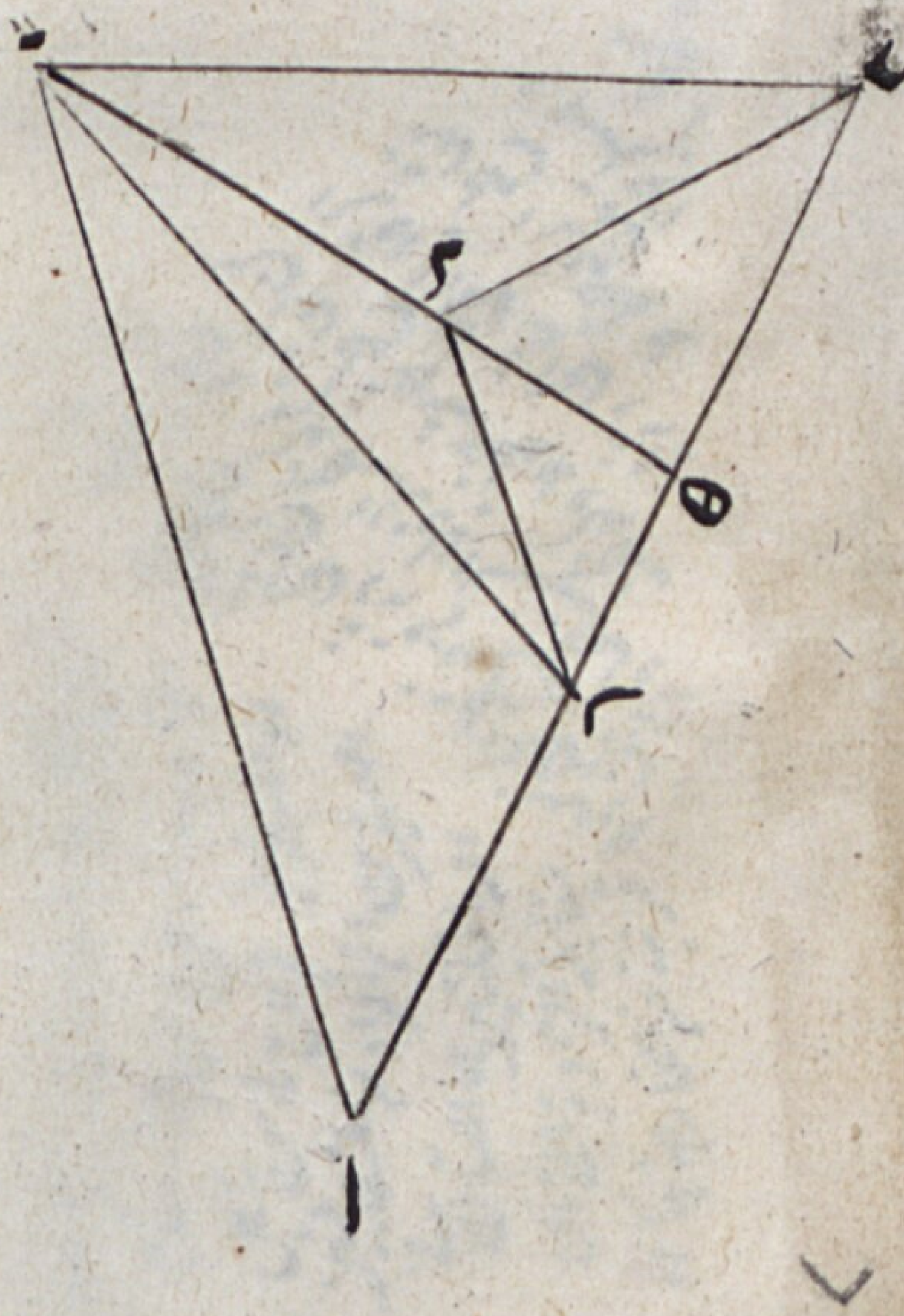


الى د نقول فزاوية ا حـ د اعظم من كل واحدة من زاويتي
ا ب فلننصف ا حـ على ه ونصل ب ه ونخرجه ونجعل

قيل على اقليدس شكل يو مستغنى عن شكل يه وبالعكس لانه بين في يه
ان الخارجة مثل مقابلتيها الداخلتين فيكون اعظم من كل واحدة منهما
فيستغنى عن يو واذا بين في يه ان الزوايا الثلث مثل قائمتين فيكون
كل اثنين اصغر من قائمتين فيستغنى عن يز واجيب عنه بان شكل
يه مبني على توازي الخطوط وهو مبني على يو في شكل كه

ولهذا الشكل اختلاف وقوع لان من الجائز ان ينطبق
خط ا د على خط ا ب الا ان البرهان واحد ولو ضح حه
لم نورد له شكلا
من تحرير ابهري

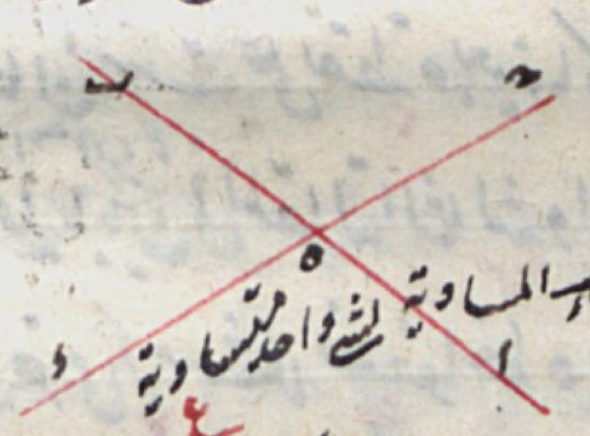
ولهذا الشكل اختلاف وقوع لان اب وحه اما ان لا يتلاقيا
كما في الكتاب او يتلاقيا بطرفيهما او بوسطيهما او بطرف الاطول
ووسط الاقصر او بالعكس وفي الكل البيان مع ما ذكره
الا في الثاني فانه يكفينا رسم دائرة ببعد حه
شرح



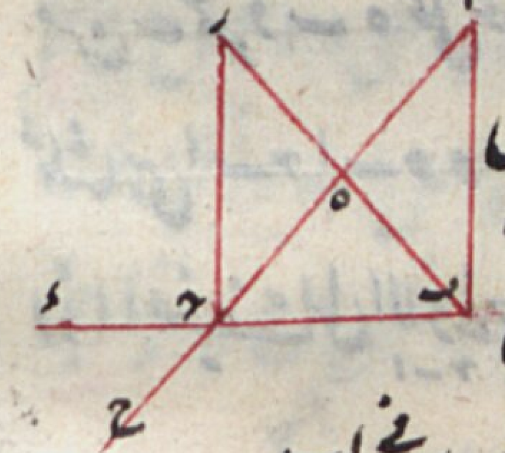
كما حدثتا فاذن الحادثتان معا مساويتان لقائمتين وذلك ما اردناه يد اذا اتصل خطان على نقطة بخط عن جنبتيه واحدتا معه قائمتين او مساويتين لهما كان الخطان معا على الاستقامة خطا واحدا فليتصل اب على نقطة



ب خطا حب دب وليكن زاويتا حب ا دب ا معادلتين لقائمتين نقول فخط حب د متصل على الاستقامة خطا واحدا والا فليخرج حب ه على الاستقامة ويكون جميع زاويتي حب ا ه ب ا المعادلتين لقائمتين مساويا لجميع زاويتي حب ا دب ا المعادلتين ايضا لهما فيبقى بعد اسقاط زاوية حب ا المشتركة زاويتا ه ب ا دب ا الصغرى والعظمى متساويتين هذا خلف فاذن الحكم المذكور ثابت وذلك ما اردناه يه الزاويتان المتقابلتان الحادثتان عن تقاطع كل خطين متساويتان كزاويتي ا ه د حه ب الحادثتين عن تقاطع خطي اب حد وذلك لان مجموع زاويتي ب ه ح ح ه ا تساوي مجموع زاويتي ا ه د ا ه ح



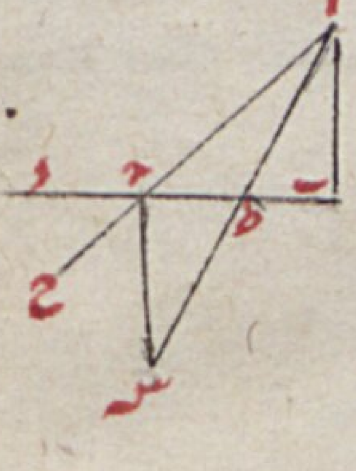
لكون كل واحد من المجموعين معادلا لقائمتين فيبقى بعد اسقاط زاوية ح ه ا المشتركة زاويتا ح ه ب ا ه د متساويتين وذلك ما اردناه وتبين مع ذلك ان الزوايا الاربع الحادثة من تقاطعهما معادلة لاربع قوايم اقول وهذا الحكم ثابت لجميع زوايا يحيط بنقطة اين كانت وكم كانت الزوايا يو كل مثلث اخرج احد اضلاعه فالزاوية الخارجة الحادثة اعظم من كل واحدة من مقابلتيها الداخلتين مثلا اخرج ضلع ب ح من مثلث ا ب ح الى د نقول فزاوية ا ح د اعظم من كل واحدة من زاويتي ا ب فلنصف ا ح على ه ونصل ب ه ونخرجه ونجعل



قيل على اقليدس شكل يو ويغني من شكل لب وبالعكس لانه يبين في لب ان الخارجة مثل مقابلتيها الداخلتين فيكون اعظم من كل واحدة منهما فاستغنى عن يو واذا بين في لب ان الزوايا الثلث مثل قائمتين فيكون كل اثنين اصغر من قائمتين فاستغنى عن يز واجيب عنه بان شكل لب مبني على توازي الخطوط وهو مبني على يو في شكل كز



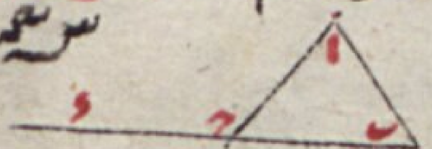
بان يصف خط ب ح على ط ب ونصل اط ونخرجه ونجعل ط س مثل اط ونصل ط ح س ه ط ضلعا اط ط ب مساويان لضلعي س ه ط ح ط ومتقابلتان متساويتان فزاوية ا ب ط مساوية لزاوية ط ح س ه اعني اح د اعظم من زاوية ب ح س ه فهي اعظم ايضا من زاوية ا ب ح لان الاعظم من احد المتساويين اعظم من المساوي الاخر وذلك ما اردناه



ونجعل ه ر مثل ب ه ونصل ر ح ففي مثلثي ا ب ه ح ر ه ضلعا ب ه ه ا مساويان لضلعي ر ه ه ح ومتقابلتا ه متساويتان فزاوية ب ا ه مساوية لزاوية ه ح ر وزاوية ا ح د اعظم من زاوية ا ح ر فهي اعظم ايضا من زاوية ا ولنخرج ا ح الى ح وبمثله تبين ان زاوية ب ح ع اعني زاوية ا ح د اعظم ايضا من زاوية ا ب ح فيتم البيان وذلك ما اردناه اقول وقد تبين من ذلك انه ليس يمكن ان يخرج من نقطة الى خط خطان يحيطان معه بزاويتين متساويتين في جهة واحدة كل زاويتين من مثلث فهما اصغر من قائمتين مثلا زاويتا ب ح من مثلث ا ب ح ولنخرج ب ح الى د فزاويتا ا ح د ا ح ب معادلتان لقائمتين وزاوية ا ح د اعظم من زاوية ب فاذن زاوية ب مع زاوية ا ح ب يكون اصغر من قائمتين وهكذا البواقي وذلك ما اردناه

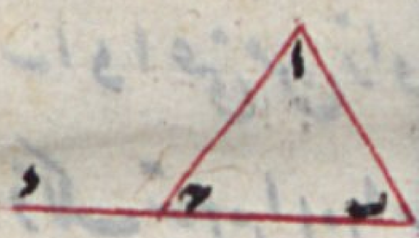
متقابلان فيكونان متساويين

كما يخرج من نقطة ا الى خط ب د خطا ا ب ا ح يحيطان معه بزاويتي ا ب ح ا ح د وهما في جهة واحدة من الخطين المذكورين وهي جهة د ويكونان الزاويتان متساويتين فان ذلك يستلزم مساواة الخارجة لمقابلتها الداخلة



واما بيان ان زاويتي ب ا اصغر من قائمتين فيحتاج الى اخراج ب ح في الجهة الاخرى الى ه مثلا

يح الضلع الاطول من المثلث يوتر الزاوية العظمى فليكن



ضلع ا ب من مثلث ا ب ح اطول من ضلع ا ح نقول فزاوية ح اعظم من زاوية ا ب ح وذلك لانا اذا فصلنا من ا ب ا د مثل ا ح ووصلنا ح د كانت زاوية ا د ح التي هي اعظم من زاوية ب مساوية لزاوية ا ح د وزاوية ا ح ب اعظم من



زاوية ا ح د اعني من زاوية ا د ح فزاوية ا ح ب اعظم كثيرا من زاوية ب وذلك ما اردناه اقول وان اخرجنا ا ح الى د وجعلنا ا د مثل ا ب ووصلنا د ب امكن اثبات المطلوب بمثل البيان المذكور وبوجه آخر نرسم على مركز ا ببعد ا ب دائرة ب د ونخرج ب ح الى د ونصل ا د فزاوية الخارجة اعظم من زاوية ا د ب المساوية لزاوية ا ب د يط الزاوية العظمى من مثلث يوترها الضلع الاطول فليكن زاوية ح من مثلث ا ب ح اعظم من زاوية



نقول ان زاوية ا ح ب اعظم من زاوية ا د ب وزاوية ا د ب مساوية لزاوية ا ب د لتساوي ضلعي ا د ا ب ووقوعهما على القاعدة فزاوية ا ح ب اعظم من زاوية ا ب ح وذلك ما اردناه

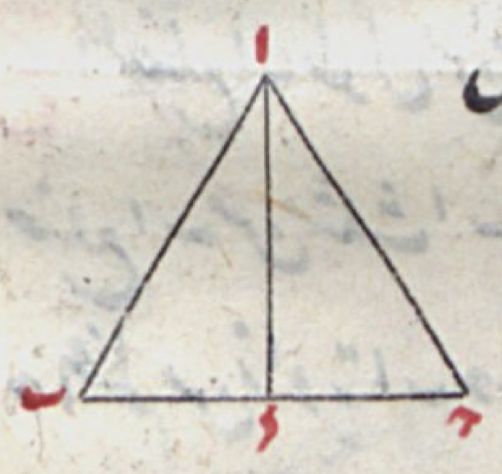




ب نقول فضلع اب اطول من ضلع اح وذلك لانه ان لم يكن اطول منه
فاما ان يساويه ويلزم منه تساوي زاويتي ب ح واما ان يكون اقصر منه
ويلزم ان يكون زاوية ب اعظم من زاوية ح وليس كذلك فاذن اب
اطول من اح وذلك ما اردناه ك كل ضلعي مثلث فهما معا اطول من
الثالث مثلا ضلعي اب اح في مثلث اب ح اطول

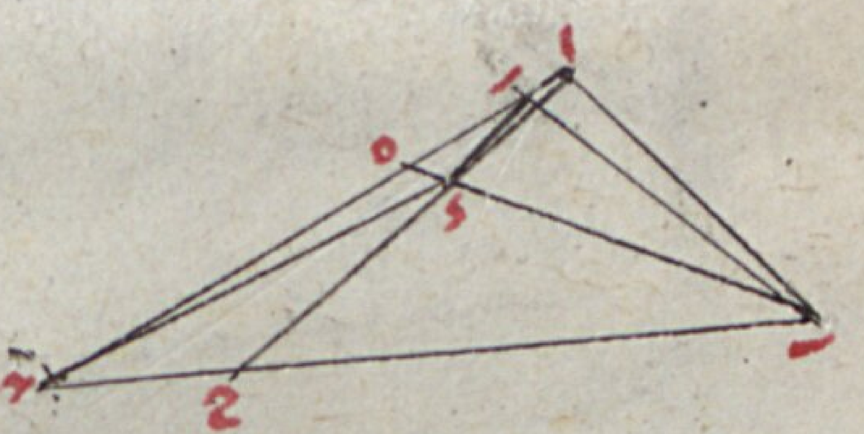


من ضلع ب ح فلنخرج ب ا ونجعل اد مثل اح ونصل
[illegible] ية ب ح د التي هي اعظم من زاوية اح د المساوية لزاوية
[illegible] وية اد ح فاذن وتر ب د اعني مجموع ب ا اح اطول
[illegible] لك ما اردناه اقول وهذا الشكل يلقب بالحماري
[illegible] زاوية الخط اد فزاوية اد ح الخارجة اعظم من زاوية
[illegible] وية ح اد فاد اطول من ح د ومثل



[illegible] ب اطول من ب د وبوجه آخر
[illegible] اب اح اطول من ب ح كان
[illegible] اصغر منه ونفصل ب د مثل ب ا فيبقى ح د اما مساويا على التقدير الاول
[illegible] فان كان مساويا له كانت زاويتا ح اد ب اد متساويتين
على التقدير الثاني
فزاويتي ح د ا ب د ا المعادلتين لقائمتين وكان ب اح متصلاً
على الاستقامة هذا خلف وان كان ح د اطول من ح ا كانت زاوية
فانه يلزم احاطة خطين مستقيمين بسطح
ح اد اعظم من زاوية ح د ا فجميع زاوية ب اح اعظم من جميع زاويتي ب د ا
ح د ا اعني من قائمتين هذا خلف كا كل خطين خرجا من طرفي ضلع مثلث
وتلاقيا داخله فهما معا اقصر من ضلعيه الباقيين وزاويتهما اعظم من زاوية
الضلعين فليكن المثلث اب ح وقد خرج من طرفي ب ح خطا ب د ح د و

بيانه ان الزاويتين الحادثتين عن وقوع خط ب ا على خط
ب ه معادلتان لقائمتين وزاوية ر د ه اصغر من
زاوية ر د ح فيكون زاويتا ب د ر ر د ح اعظم من قائمتين
وبعبارة اخرى ان زاويتي ب د ر ر د ه معادلتان
لقائمتين وزاوية ر د ه جزء من زاوية ح د ر فزاويتا
ب د ر ح د ر اعظم من قائمتين لا محالة ه





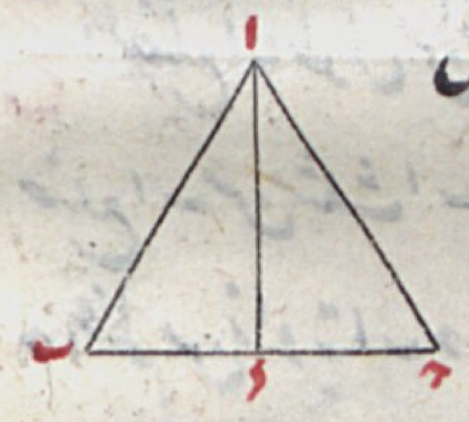
لانه يبين في شكل يز ان كل زاويتين من مثلث
اقل من قائمتين وهاهنا صار زاوية واحدة من مثلث
اكبر من قائمة ه



ب نقول فضلع اب اطول من ضلع اج وذلك لانه ان لم يكن اطول منه
فاما ان يساويه ويلزم منه تساوي زاويتي ب ج واما ان يكون اقصر منه
ويلزم ان يكون زاوية ب اعظم من زاوية ج وليس كذلك فاذن اب
اطول من اج وذلك ما اردناه ك كل ضلعي مثلث فهما معا اطول من



الثالث مثلا ضلعي اب اج في مثلث اب ج اطول
من ضلع ب ج فلنخرج ب ا ونجعل اد مثل اج ونصل
ج د فيكون زاوية ب ج د التي هي اعظم من زاوية اج د المساوية لزاوية
ا د ج اعظم من زاوية ا د ج فاذن وتر ب د اعني مجموع ب ا اج اطول
من وتر ب ج وذلك ما اردناه اقول وهذا الشكل يلقب بالحماري
وبوجه آخر ننصف زاوية ا بخط اد فزاوية اد ج الخارجة اعظم من زاوية
ب اد اعني من زاوية ج اد فاج اطول من ج د وبمثل



ذلك تبين ان اب اطول من ب د وبوجه آخر
ان لم يكن جميع اب اج اطول من ب ج كان
اما مساويا له او اصغر منه ونفصل ب د مثل ب ا فيبقى ج د اما مساويا على التقدير الاول
لج ا او اطول منه فان كان مساويا له كانت زاويتا ج ا د ب ا د مساويتين
لزاويتي ج د ا ب د ا المعادلتين لقائمتين على التقدير الثاني وكان ب ا ج متصلاً
على الاستقامة هذا خلف وان كان ج د اطول من ج ا كانت زاوية
ج ا د اعظم من زاوية ج د ا فجميع زاوية ب ا ج اعظم من جميع زاويتي ب د ا
ج د ا اعني من قائمتين هذا خلف كا كل خطين خرجا من طرفي ضلع مثلث
وتلاقيا داخله فهما معا اقصر من ضلعيه الباقيين وزاويتهما اعظم من زاوية
الضلعين فليكن المثلث اب ج وقد خرج من طرفي ب ج خطا ب د ج د و

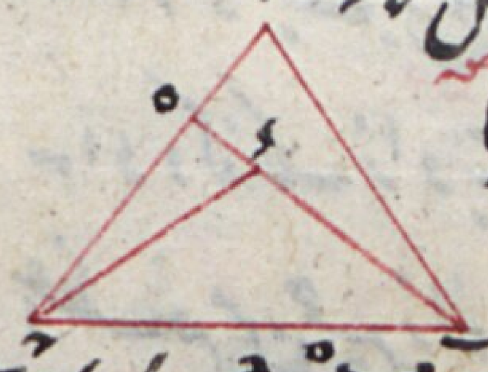


لانه تبين في شكل يح ان كل زاويتين من مثلث اقل من قائمتين وههنا صار زاوية واحدة من مثلث اكبر من قائمة كا

ونلاقيها على د **نقول** فهما اقصر من ب ا ا ح وزاوية ب د ح اعظم من زاوية

ب ا ح ولنخرج ب د الى ه فب ا ا ه اطول من ب ه ونجعل ه ح ا

مشتركا فجميع ب ا ا ح اطول من جميع ب ه ه ح وايضا



ه ه ح اطول من د ح ونجعل د مشتركا

فجميع ب ه ه ح اطول من جميع ب د د ح فاذن ب ا ا ح اطول كثيرا من ب د

د ح ولما كانت زاوية ب د ح الخارجة من مثلث ح د ه اعظم من زاوية

ح ه د الخارجة من مثلث ا ب ه التي هي اعظم من زاوية ا كانت زاوية

ب د ح اعظم كثيرا من زاوية ا وذلك ما اردناه **اقول** وبوجه آخر ان لم

يكن جميع ب د د ح اقصر من جميع ب ا ا ح كان اما مساويا او اطول

وعلى التقديرين اما ان يكون احد خطي ب د د ح اقصر من نظيره من خطي ب ا

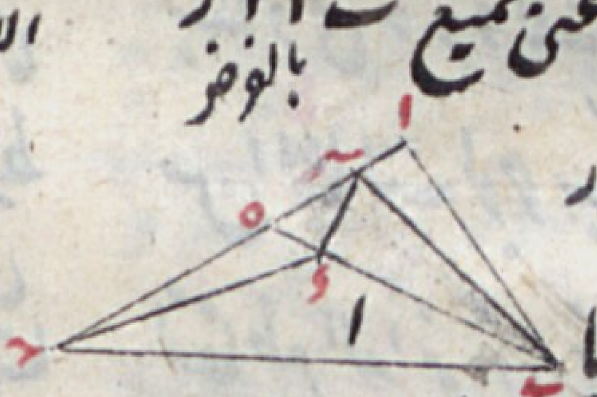
ح ا او لا يكون فان كان فليكن ح د مثلا اقصر من ح ا ونجعل ا ر بقدر

فضل ب د على ب ا فر لا يقع على نقطة ه والا لكان ب ا ا ه معا مساويين

لب د فيكونان اقصر من ب ه ولا فيما بين ه ح والا لكانا معا اقصر من ب ه
(بعد اخراج ب د الى ه)

هذا خلف فهو يقع فيما بين ا ه ونصل ر د ر ب فد اعني جميع ب ا ا ر
(اشارة الى مجموع واحد من التقديرين) (بالوضع)

اطول من ب ر فزاوية ب ر د اعظم من زاوية ب د ر



ولما كان ب د مساويا لجميع ب ا ا ر بقي ح د مساويا

لح ر او اطول منه فزاوية ح ر د مساوية لزاوية ح د ر او اعظم منها
(على التقدير الاول) (على التقدير الاول) (على التقدير الثاني)

فجميع زاويتي ب ر ح اعظم من جميع زاويتي ب د ر ح د ر اللتين هما
(على التقدير الثاني)

اعظم من قائمتين هذا خلف وان لم يكن احد خطي ب د د ح اقصر

من الذي يليه من خطي ب ا ا ح بل كان اما مساويا او اطول وصلنا

ا د وقد بينا بمثل ما مر ان جميع زاويتي ب ا ح اعظم من جميع زاويتي

بان نقول ليكن مثلا ح د مساويا لحا فزاوية ب ا د مساوية لزاوية ب د ا على التقدير الاول

واعظم منها على التقدير الثاني وكذلك نقول زاوية ح ا د مساوية لزاوية ح د ا فجميع زاوية ب ا ح

التي هي اصغر من قائمتين اما اعظم من جميع ب د ا ح د ا اللتين هما اعظم من قائمتين او مساوية لهما

هذا خلف وايضا ليكن ح د اطول من ح ا فيكون زاوية ح ا د اعظم من زاوية ح د ا وخط ب د

لا يمكن ان يكون اقصر من ب ا على التقدير الاول وعلى التقدير الثاني يكون ب د د ح معا مساويا لب ا ا ح معا

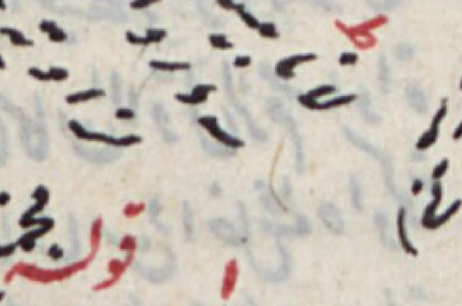
او اطول لانه من القسم الذي يكون احد خطي ب د د ح اقصر من نظيره وبيانه ان نقول ب د اقصر

من ب ا ونجعل ا ر بقدر فضل ح د على ح ا الى آخره ويمكن ان يكون خط ب د مساويا لب ا او

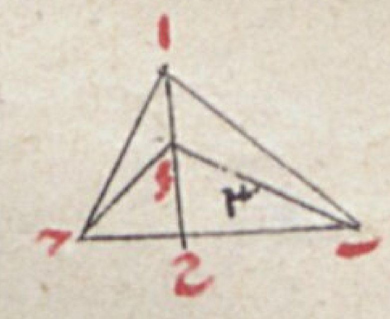
اطول من ب ا فزاوية ب ا د مساوية لزاوية ب د ا او اعظم منها فزاوية ب ا ح اعظم

فح يكون ب د زائدا بالضرورة على ب ا بقدر نقصانه ح د من ح ا على التقدير الاول ويقدر نقصانه مع قدر زيادة خطي ب د د ح على خطي ب ا ا ح على التقدير الثاني

لكونهما اح اقصر من مجموع ب ا ا ر المساوي لب د الاقصر من ب ه



قوله فجميع زاوية ب ر ح اي التي هي اصغر من قائمتين ا ه فجميع زاويتي ب ر ح ب ره كقائمتين

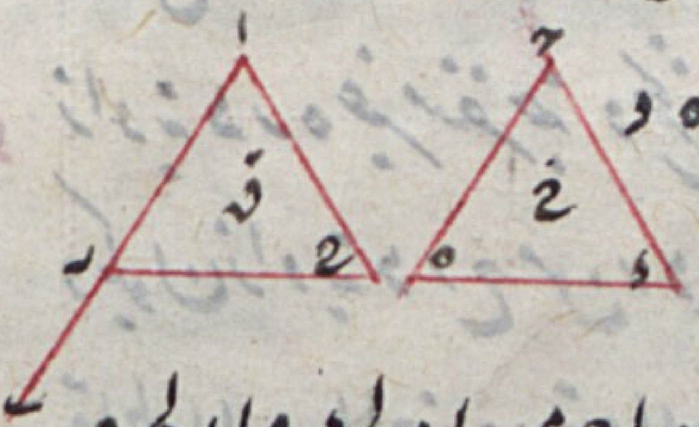
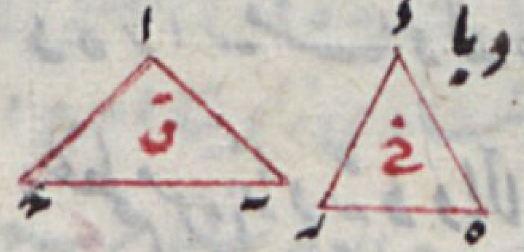


ب د ا ح د ا او مساويا لهما هذا خلف فاذن جميع ب د د ح اقصر من جميع
ب ا ا ح وايضا نخرج ا د الى ح فيكون زاوية ب د ح الخارجة اعظم من زاوية
ب ا د وكذلك زاوية ح د ح اعظم من زاوية ح ا د فجميع زاوية ب د ح
اعظم من جميع زاوية ب ا ح كب نريد ان نعمل مثلثا يساوي كل ضلع منه
احد ثلثة خطوط مفروضة كل اثنين منها معا اطول من الباقي فليكن الخطوط
ا ب ح وليكن د ه خطا محدودا من جهة د فقط ونفصل منه د ر مثل
ا و ر ح مثل ب و ط ح مثل ح ونرسم على ر ببعد ر د دائرة د ك ل
وعلى ح ببعد ح ط دائرة ط ك ل فيتقاطعان على ك ونصل ح ك ر ك
فيكون مثلث ك ح ر المطلوب لان ضلع ك ر منه المساوي لر د
يساوي ا وضلع ر ح يساوي ب وضلع ح ك المساوي لح ط



يساوي ح وذلك ما اردناه اقول وانما شرط كون كل خطين اطول
من الثالث لوجوب كون اضلاع المثلث هكذا وذلك بعينه هو الموجب
لتقاطع الدائرتين فان جميع ا ب لو لم يكن اطول من ح لكان ح ط مساويا
لح د او اطول منه وحينئذ يقع دائرة ك ط ل محيطة بدائرة ك د ل مماسة
اياها من داخل او غير مماسة ولو لم يكن جميع ب ح اطول من ا لكانت
دائرة ك د ل بمثل ذلك محيطة بدائرة ك ط ل ولو لم يكن جميع ا ح
اطول من ب لكان ر ح مساويا لجميع ر د ح ط او اطول منهما وحينئذ
لم يكن بين الدائرتين احاطة ولا تقاطع بل كانتا اما متماستين من خارج

تقريره على وجه يدل على وقوع التقاطع المحتاج اليه في
البرهان ان يقال يجب التقاطع اذ لولاه واما
ان لا يحيط احدى الدائرتين بالاخرى او يحيط
وعلى الاول يلزم مساواة ر ح لمجموع الباقيين
ان تماستا من خارج وكونه اعظم ان لم تتماسا
وعلى الثاني اما ان يكون المحيط دائرة د ك ل
او دائرة ك ل ط فان كان الاول لزم مساواة
د ر لجميع الباقيين ان تماستا من داخل على ه او كونه
اعظم ان لم تتماسا وان كان الثاني لزم مساواة
ح ط لمجموع الباقيين ان تماستا من داخل على نقطة
ه وكونه اعظم ان لم تتماسا

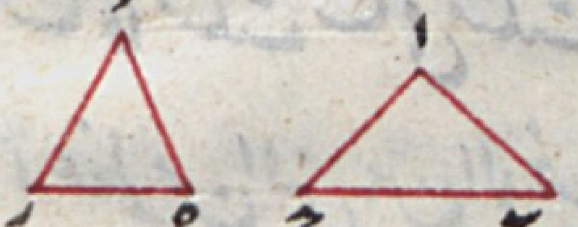
من خارج او غير متماسين كج نريد ان نعمل على نقطة مفروضة من خط مفروض
(على التقدير الثاني)
زاوية مثل زاوية مفروضة مثلا على نقطة ا من خط اب

مثل زاوية ح فنعين على خطي الزاوية نقطتي د ه و
نصل ده ونعمل على اب مثلثا يساوي اضلاعه
اضلاع مثلث ح د ه وهو مثلث ا ر ح على ان اح مساو لحد و ا ر لح ه
و ح ر لده فزاوية المعمولة مساوية لح وهي التي اردناها كد اذا ساوى
ساقا مثلث ساقي مثلث اخر كل لنظيره وكانت الزاوية التي بين الاولين
اعظم من التي بين الاخرين كانت قاعدة الاولين اطول من قاعدة
الاخرين فليكن في مثلثي اب ح د ه ر اب مساويا

لده و اح لدر و زاوية ا اعظم من زاوية ه د ر فنقول
(بل)
ب ح اطول من ه ر ولنعمل على د من ده زاوية ه د ح مثل زاوية
ب ا ح ونفصل د ح مثل اح ونصل ه ح فيكون ب ح مساويا لـ ح
(لكونهما قاعدتي زاويتين متساويتين)
ونصل ح ر فلتساوي در دح المساويتين لاح تتساوى زاويتا د ر ح
د ح ر ويكون زاوية ه ر ح التي هي اعظم من احديهما اعظم من زاوية
(اي زاوية ه ح ر لانها جزئها)
ه ح ر التي هي اصغر من الاخرى فيكون ه ح اعني ب ح اطول من ه ر و
ذلك ما اردناه اقول وههنا

اختلاف وقوع لان ه ح اما
ان يقطع د ر او ينطبق على ه ر
او يقع تحته وقدم الاول وظاهر في الثاني ان ه ح اطول من ه ر واما
في الثالث فنخرج ساقي د ر د ح الى ط ك ويتساوى زاويتا ط ر ح
ك ح ر فتين كما مر ان زاوية ه ر ح اعظم من زاوية ه ح ر ويكون ه ح

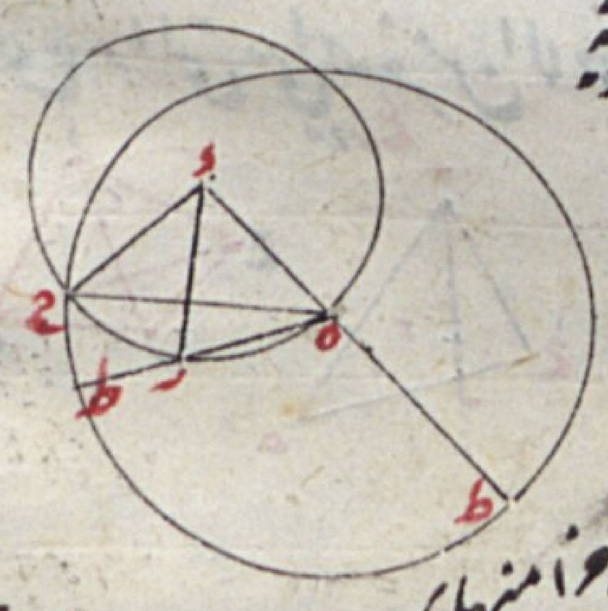
اقول فزاوية المعمولة مساوية لح بشكل ح يقتضي ان
يغني شكل ح عن كح اذ ح كلي وكح جزئي لكن
الكلي يفيد في اثبات الجزئي فلهذا ذكره لكنه
كان ينبغي ان يذكر عقيبه او لا يتوقف على كب توقفا
ظاهرا ٥

التي هي اعظم ح كل واحدة ح ط ر ح ك ح ر
فيكون زاوية ه ر ح التي هي اصغر ح ك ح ر لانها
اعظم ح زاوية ه ر ح اعظم ح زاوية
ه ح ر والوتر المقابل للعظمى اطول فيرجع المط ٩١

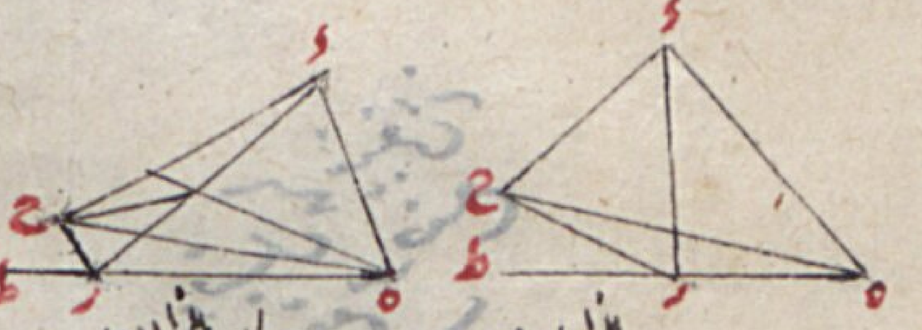
اطول من ه ر فان اشترطنا ان نعمل الزاوية على الذى لا يوتر المنفرجة من
ضلعى د ه د ر سقط هذا الاختلاف لان ذلك الضلع ان كان د ه كانت
زاوية د ر ه غير منفرجة ونخرج ه ر الى ط فيكون زاوية د ر ط غير حادة
ويكون زاوية د ر ح من ر د ح المتساوى الساقين حادة فيكون ه ح
قاطعا لد ر بالضرورة وايضا ان عملت على نقطة ا من خط ا ب مثل زاوية
د امكن بيان المطلوب بمثل ما مر كه اذا ساوى ساقا مثلث ساقى
مثلث اخر كل لنظيره وكانت قاعدة الاولين
اطول كانت زاويتها اعظم مثلا فى مثلثى ا ب ح



د ه ر ا ب مساو لد ه و ا ح لد ر و ب ح اطول من ه ر نقول فزاوية ا
اعظم من زاوية د والا لكانت اما مساوية لها ويلزم ان يكون ب ح
مساويا لـ ه ر واما اصغر منها ويلزم ان يكون ب ح اقصر من ه ر وكلاهما
خلف فاذن الحكم ثابت وذلك ما اردناه اقول وبوجه آخر نرسم
على د ببعد د ر دائرة ر ح ونخرج ه ر ونجعل ه ط مثل ب ح ونرسم على ه
ببعد ه ط دائرة ط ح فيتقاطع الدائرتان على ح بمثل ما مر فى شكل كب
ونصل د ح ه ح فاضلاع مثلث ه د ح مساوية
لاضلاع مثلث ب ا ح كل لنظيره وزاوية



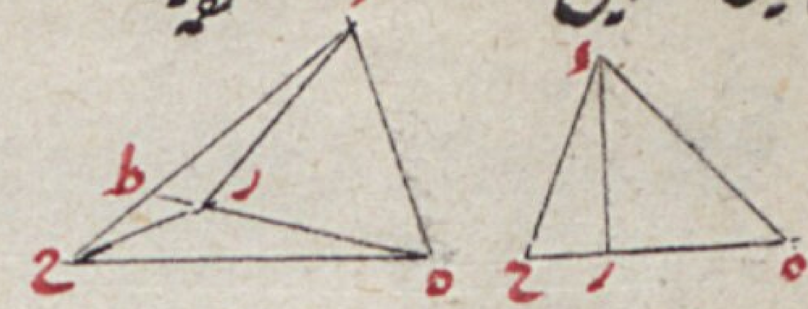
ه د ح اعنى زاوية ا اعظم من زاوية ه د ر
كو اذا ساوى زاويتان وضلع من المثلث لكونها جزءا منهما
زاويتين وضلعا من مثلث آخر النظير للنظير تساوت الزاويتان والاضلاع
الباقية منهما كل لنظيره والمثلث للمثلث فليكن التساوى فى مثلثى ا ب ح
د ه ر لزاويتى ا د وزاويتى ب ه وضلعى ا ب د ه اللذين بين الزاويتين



هذا ما اذا كان الشكل ... موترا للحادة

هذا ما اذا كان موترا للقائمة

قوله فيكون ه ح قاطعا لد ر لان ه ح ان لم يقطع
د ر فاما ان ينطبق على ه ر ح ويلزم ان يكون فى
مثلث د ر ح زاويتا د ر ح د ح ر اما قائمتين
وذلك اذا كان ح زاوية د ر ه قائمة واما منفرجتين
وذلك اذا كانت د ر ه حادة وكل منهما ح ر
واما يقع تحت ه ر ونصل ر ح فيجتمع فى مثلث
د ر ح منفرجتان ر هذا محال ويظهر ذلك من
هذين الشكلين

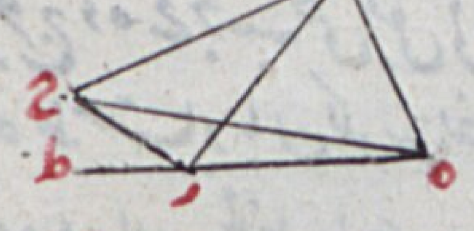


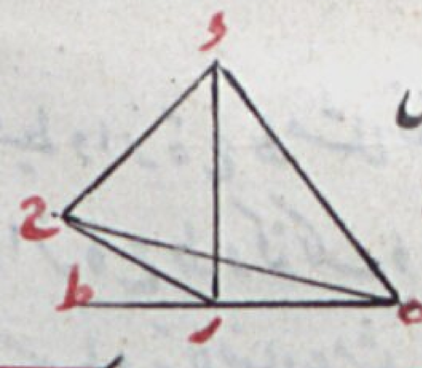
لان د ه مثل ا ب فرضا و د ح مثل د ر لكونهما من مركز
دائرة ح ر الى المحيط و د ر مثل ا ح فرضا و ه ح مثل ه ط
الخارجين من مركز دائرة ح ط الى المحيط و ه ط مثل
ب ح بالعمل المتقدم كا

لا يظن ان الزاويتين و ضلعا اى ضلع يتفق
بل الضلع المقيد باحد القيدين المذكورين فى المثال
وهو ان يكون الضلع اما واصلا بين المتساويين وكذا
الاخر واما ان يكون وترا لاحدى المتساويتين
والاخر وترا لنظيرتها واما اذا كان زاوية ا مثلا
مساوية لزاوية ب وزاوية ح مساوية له وضلع
ا ح مساو لضلع د ر فلا برهان على هذا التقدير

هذا لا ينقض م

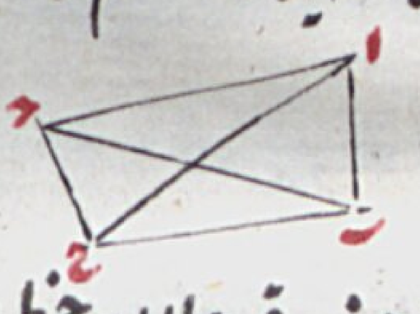
فان اشترطنا ان نعمل الزاوية على الذي لا يوتر المنفرجة من ضلعي ده در قد عرفت ان الزاوية المنفرجة لا يقع في المثلث الا واحدا فاذا وجدت فيما نحن فيه فوترها ا ا ره فلا يضرنا واما احد ضلعي ده در فان اوترها ده عملنا الزاوية على در وان اوترها در عملناها على ده فاذن سقط الاختلاف لان ذلك الضلع اي الذي لا يوتر المنفرجة ان كان ده كانت زاوية دره غير منفرجة بالفرض سواء كانت قائمة كما في الصورة الاولى او حادة كما في الثانية هكذا



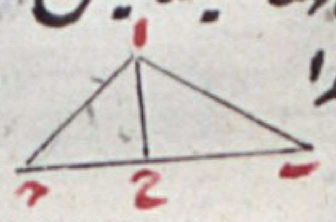


ونخرج ه ر الى ط فيكون زاوية د ر ط غير حادة بالشكل الثالث عشر اما قائمة كما في الصورة الاولى واما منفرجة كما في الثانية ويكون زاوية د ر ح من مثلث ر ه ح المتساوي الساقين بالعمل حادة بالسابع عشر فيكون ه ح قاطعا لدر بالضرورة كما في الصورتين والا فان وقع ر على ه ح اتحدت زاويتا د ر ح د ر ط فيشتمل مثلث د ر ح على قائمتين او منفرجتين وذلك ظاهر البطلان بالشكل السابع عشر وان وقع فوق ه ح يلزم ان يكون زاوية د ر ح اعظم من د ر ط اعني الجزء من الكل وهو باطل فاذن لا يقع الا تحت ه ح ويقطع ه ح ضلع د ر وهو المطلوب

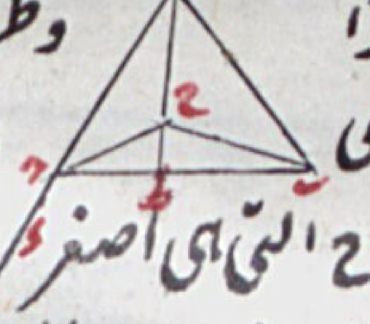
**قوله** وايضا ان عملنا الى آخره ولنعمل على اح زاوية ب اح مثل زاوية ه د ر ونفصل اح مثل د ر ونفصل ب ح فيكون مساويا له ر ونصل ح ح فلتساوي اح اح المساويين لدر تتساوى زاويتا اح ح اح ح ويكون زاوية ب ح ح التي هي اعظم من احديهما اعظم من زاوية ب ح ح التي هي اصغر من الاخرى فيكون ب ح اطول من ب ح اعني ه ر وهو المطلوب



وههنا ايضا يمكن اختلاف وقوع لان خط ب ح يمكن ان يقع تحت ب ح كما في الشكل المرسوم ويمكن ان ينطبق على ب ح هكذا



والبيان في غاية الظهور لان ب ح الذي هو المساوي له ر جزء من ب ح فيكون اصغر منه ويمكن ان يقع ب ح داخل المثلث هكذا

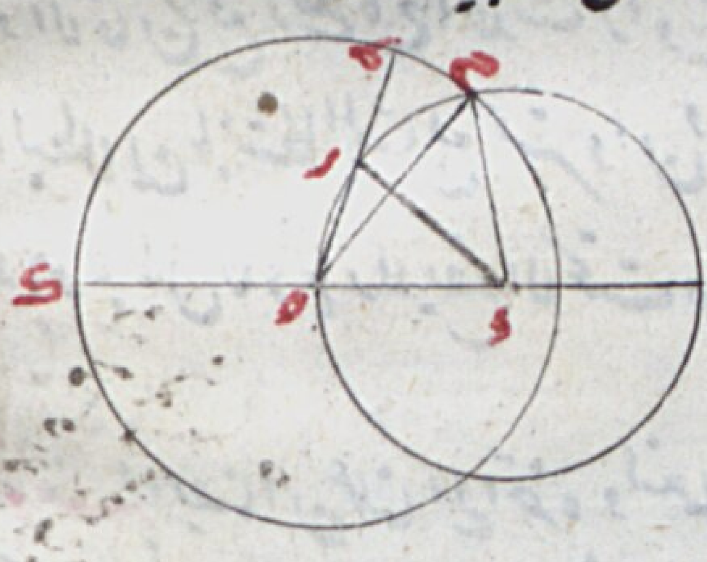
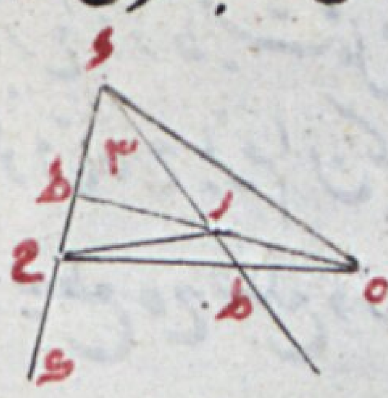
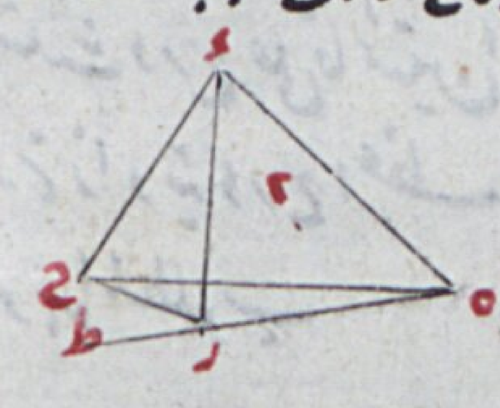


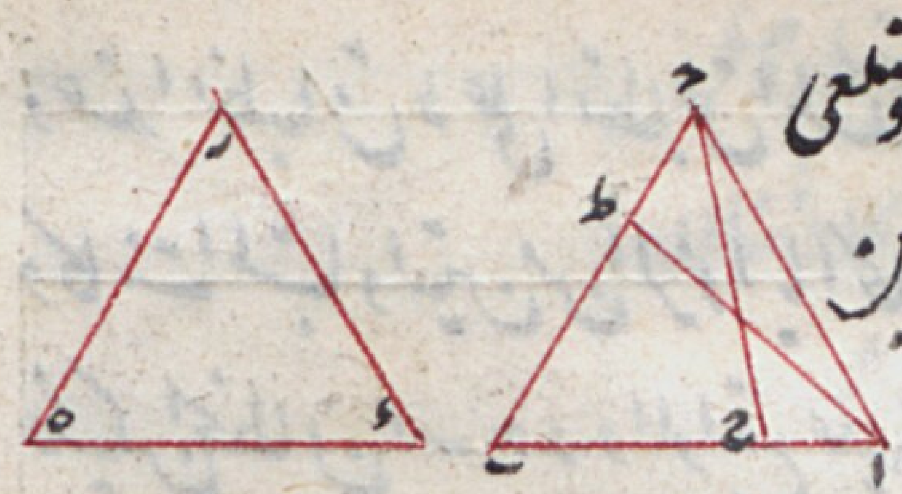
وطريق البيان ان نخرج ساقي اح اح الى ط د فيكون زاويتا ط ح ح د ح ح مساويتين لتساوي اح اح المساويين لدر وزاوية ب ح ح اعظم من زاوية ط ح ح فيكون اعظم من زاوية ب ح ح التي هي اصغر من د ح ح المساوية لزاوية ط ح ح فضلع ب ح الموتر للزاوية العظمى اطول من ب ح الموتر للصغرى وهو المط وهذا الاختلاف انما يمكن اذا كان زاوية اح ب حادة وزاوية اح ح حادة ايضا فان تساوت الحادتان انطبق ب ح على ب ح والا لتساوى الجزء والكل ان وقع فوقه او تحته وان كانت زاوية اح ب اعظم وقع ب ح فوق ب ح لمثل ذلك وان كانت اصغر وقع تحت ب ح لمثل ذلك ايضا واما ان كانت زاوية اح ب قائمة او منفرجة فلا يجوز انطباق ب ح على ب ح ولا وقوعه تحته والا يلزم اجتماع القائمتين او المنفرجتين في مثلث اح هذا خلف بل يقع فوقه

[illegible] ان [illegible] واكانت قائمة او حادة لا يقع ه ح الا قاطعا بالوجه الذي ذكره المصر بعد هذا في قوله فان اشترطنا الى آخره واذا كانت زاوية د ر ه منفرجة كانت زاوية د ر ط حادة وزاوية د ر ح حادة ايضا فان تساوت الحادتان انطبق ه ح على ز ه اذ لو وقع فوقه او تحته تساوي الكل جزئه وان كانت زاوية د ر ط اعظم وقع ه ح قاطعا لد ز لمثل ذلك وان كانت اصغر وقع تحت ه ز لمثل ذلك فالاختلاف المذكور انما هو اذا كان مثلث د ر ه منفرجة زاوية د ر ه

في شكل كه

فطريقه ان نخرج د ه في جهتيه حتى يلتقي في جهة ه محيط دائرة ح ط مثلا نقطة ك ه د ى وفي جهة د محيطه دائرة ح ر على نقطة ى مثلا فه ك ه ط متساويان لكونهما نصفي قطر دائرة ح ط وكذلك د ر د ى متساويان لانهما نصفا قطره دائرة ح ر د د ر مساو لا ح و د ه لا ب فخطوط ك ه د د ى مساوية لاضلاع مثلث ا ب ح كل النظيره فكل اثنين منها اعظم من الثالث وقد رسم على ا ببعد د ى دائرة ح ر وعلى ه ببعد ه ك دائرة ح ط بالطريق الذي سلف في كب بعينه


الزاويتين او لضلعي ب ح ه ر او ضلعي
ا ب د ر الموترين لزاويتين متساويتين
فان كان لضلعي ا ب د ه
ف ح ه ر اما ان يتساويا او يتفاوتا فان تساويا ثبت الحكم لكون
ضلعين وزاوية بينهما مساوية لضلعين وزاوية بينهما في المثلثين
وان تفاوتا لزم الخلف لانا اذا جعلنا ب ط مثل ه ر ووصلنا
ط ا صار مثلثا ا ط ب د ر ه متساويتين لذلك بعينه ويكون
زاوية ط ا ب مساوية لزاوية ر د ه وكانت زاوية ح ا ب مساوية
لزاوية ر د ه فزاويتا ح ا ب ط ا ب الكل والجزء متساويتان
وان كانت التساوي لضلعي ب ح ه ر ف ا ه د اما ان يتساويا
او يتفاوتا فان تساويا ثبت الحكم والا لزم الخلف لانا اذا جعلنا
ب ح مثل ه د ووصلنا ا ح صار مثلثا ا ح ب ر د ه متساويين
ويكون زاوية ا ح ب مساوية لزاوية ر د ه وكانت زاوية ح
ا ب مساوية لزاوية ر د ه فزاويتا ا ح ب ح ا ب الداخلة والخارجة
متساويتان وكذلك ان كان التساوي للضلعين الباقيين
فاذن الحكم ثابت وذلك ما اردناه **اقول** وان توهمنا تطبيق
ا ب على د ه وكان التساوي لهما انطبق كل واحد من ا ب ح على نظيره
لتساوي الزاويتين فانطبقت ح على ر وتطابق المثلثان وان
كان التساوي لـ ب ح ه ر فاذا طبقنا ب على ه و ا على د انطبقت
ح على ر وامتنع ان لا ينطبق د على ا لانها لو انطبقت على غيرها مثلا
على ح صارت زاويتا ا ح ب ح ا ب الخارجة والداخلة متساويتين

ان في كل المثلثين وهما خطا ا ب و د ه على ما دل عليه قوله
فاذا طبقنا ب على ه و ا على د وخطا ب ح ه ر
على ما دل عليه قوله واذا كان التساوي لـ ب ح ه ر

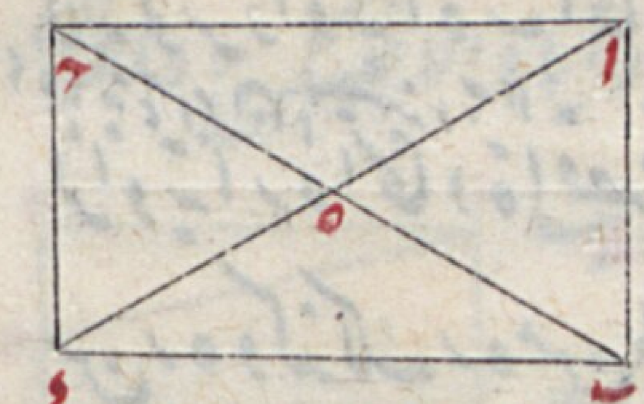
قيل لو جعل اقليدس شكل كر و كح شكلا واحدا لكان اولى لكان اورد عكس الاحكام الثلثة في شكل واحد هو كط

وعند انطباق د على انطباق المثلثان كر كل خطين وقع عليهما خط وكانت المتبادلتين من الزوايا الحادثة متساويتين فهما متوازيان فليكن الخطان اب جد والواقع عليهما هز والمتبادلتان المتساويتان زاويتي اهز دزه وذلك لانهما لو لم يكونا متوازيين لتلاقيا في احدى الجهتين مثلا على ح وكانت زاوية اهز الخارجة من مثلث هحز مساوية لداخله زده هذا خلف فاذن هما متوازيان وذلك ما اردناه كح كل خطين وقع عليهما خط وكانت الخارجة من الزوايا الحادثة مساوية لمقابلتها الداخلة او كانت الداخلتان في جهة معادلتين لقائمتين فهما متوازيان فليكن الخطان اب جد والواقع هزح والخارجة والداخلة المتساويتان هزب زحد والداخلتان في جهة زاويتا بزح زحد وذلك لان كون زاوية هزب مساوية لكل واحدة من زاويتي ازح زحد المتبادلتين يقتضي تساويهما وايضا كون زاوية بزح مع كل واحدة منهما معادلة لقائمتين يقتضي ايضا تساويهما فثبت توازي الخطين وذلك ما اردناه اقول وهذا موضع بيان القضية التي صادر بها اقليدس ووعدت بيانه في صدر الكتاب وقد بينها بسبعة اشكال وهي هذه الاول اقصر الخطوط الخارجة من نقطة مفروضة الى خط غير محدود وليست هي عليه وهو المسمى ببعدها عنه هو الذي يكون عمودا عليه فليكن النقطة ا والخط بج والعمود الخارج منها اليه اب وذلك لانا اذا اخرجنا منها اليه خطا اخر كاج كانت زاوية اجب الحادثة اصغر من زاوية ابج القائمة فيكون اب اقصر من اج وكذلك في غيره الثاني اذا تم







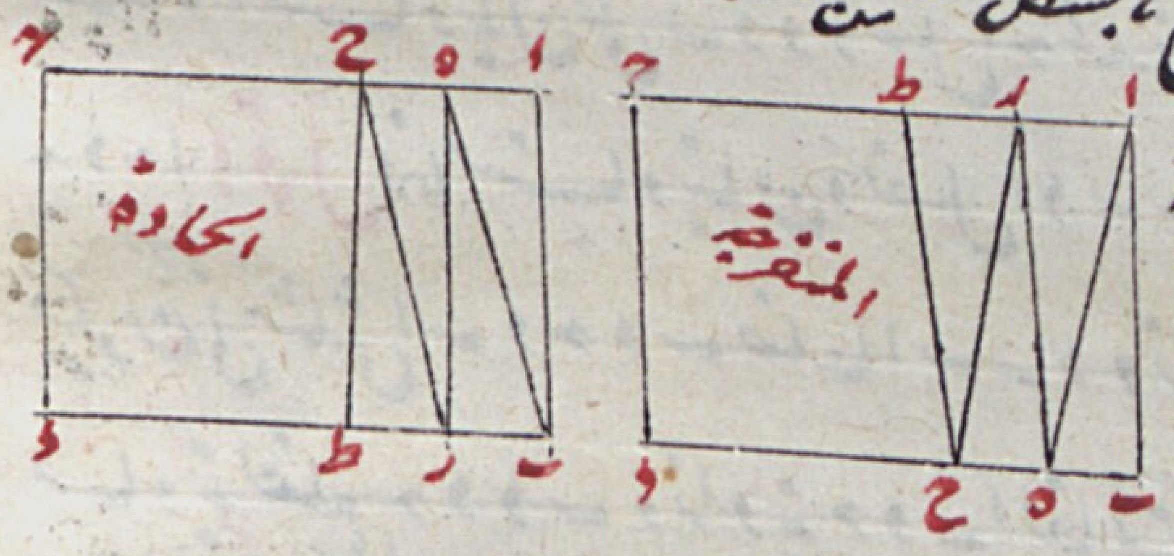



اذا قام عمودان متساويان على خط ووصل
طرفاهما بخط آخر كانت الزاويتا الحادثتان
بينهما متساويتين مثلا قام عمودا
اب جد المتساويان على ب د ووصل اج فحدثت بينهما زاويتا ب اج
د جا **اقول** فهما متساويتان ونصل اد ب ج متقاطعين على ه
فيكون في مثلثي اب د ج د ب ضلعا اب ب د وزاوية اب د القائمة
مساوية لضلعي ج د د ب وزاوية ج د ب القائمة كل لنظيره ويقتضي ذلك
تساوي باقية الزوايا والاضلاع النظائر ولتساوي زاويتي اد ب
ج ب د يكون ب ه د ه متساويين ويبقى اه ج ه متساويين فيكون
زاويتا ه اج ه ج ا متساويتين وكانت زاويتا د اب ب ج د متساويتين
فيكون جميع زاوية ب اج مساوية لجميع زاوية د ج ا **الثالث** اذا قام
عمودان متساويان على خط ووصل طرفاهما بخط كانت الزاويتان الحادثتان
بينهما قائمتين ولنعد عمودي اب ج د على خط ب د ونصل اج **فاقول** ان
زاويتي ب اج د ج ا المتساويتين قائمتان والا لكانتا اما منفرجتين او
حادتين فليكونا اولا منفرجتين ونخرج من ا عمود اه على اج فيقع لا محالة
فيما بين خطي اب ج د ويكون زاوية اه د الخارجة من مثلث اب ه اعظم
من زاوية اب ه القائمة فيكون ايضا منفرجة ثم نخرج من نقطة ه عمود ه ر
على خط ه د ويقع فيما بين خطي اه ج د ويكون زاوية ه ز ج ايضا منفرجة
ثم نخرج من ر عمود ر ح على ر ج ومن ح عمود ح ط على ج د وهكذا الى غير
النهاية فيكون الاعمدة الخارجة من نقط ا ر ط من خط اج على خط ب د
اعني اعمدة اب ه ر ط ح متزايدة الاطوال على الولا واقصرها عمود اب

اعلم انه لما كان زاويتا ه ب د ه د ب وزاوية ه من مثلث
ه ب د مساوية لمساوي ا ه ج من مثلث اه ج
تساوت الزوايا الاربع ويقتضي هذا التساوي تساوي
زاويتي ه اب ه ب ا ويستلزم ذلك ان يكون
زاوية ب اج قائمة لانها مركبة من زاويتي ب اه
ه اج المتساويتين لزاويتي ه ب ا ه ب د
اللتين هما جزءان لزاوية اب د القائمة وبمثله
ان زاوية اج د قائمة لمساواتها لزاوية ج د ب
القائمة وعلى هذا فلا احتياج الى الشكل الثالث
لثبوت دعواه بهذا الشكل بل يزاد في آخر دعواه
اي الشكل الثاني قوله وقائمتين ايضا تامل يالطف

تقي الدين
نعمه

لانه یوتر زاویة اه ب الحادة فهو اقصر من اه الموتر للقائمة واه الموتر لزاویة ازه الحادة اقصر من زه الموتر للقائمة فاب اقصر من اه واه من زه وکذلک زه من طح و علی هذا الترتیب ویظهر من ذلک ان ابعاد النقط التی هی (بشکل الاول من بعثه)

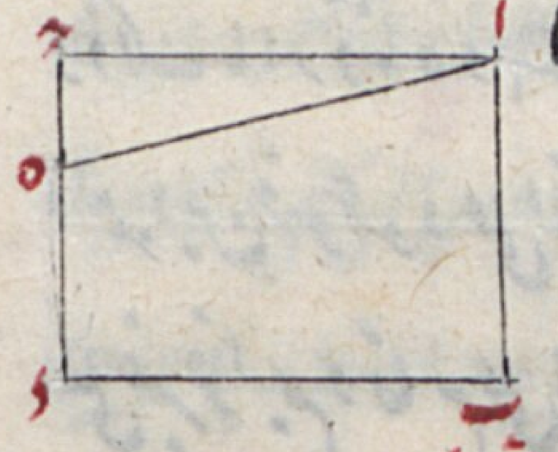



مخارج الاعمدة الخارجة من خط اح علی خط ب د من خط ب د متزایدة الاطوال فی جهة ح فاذن خط اح موضوع علی التباعد عن خط ب د فی جهة ح وعلی التقارب فی جهة ا ولکون زاویة د ح ا ایضا منفرجة تبین بمثل هذا التدبیر ان خط اح بعینه موضوع علی التباعد عن خط ب د بعینه فی جهة ا التی کان فیها بعینها موضوعا علی التقارب منه فاذن هو متباعد متقارب معا من خط واحد فی جهة واحدة من غیر تلاق هذا خلف ثم لیکونا حادتین ونقیم الاعمدة المتوالیة الا انا نبتدی باخراج العمود من نقطة ب علی خط اح فیقع فیما بین خطی اب ح د لکون زاویة اح اده اذ لو وقع خارجا عنهما لاجتمع فی مثلث قائمة ومنفرجة وهکذا الی ان یخرج اعمدة اب ه ز ح ط المتناقصة الاطوال علی الولاء ثم یتبین بمثل ما مر (یکون اح حادة فرضا) ان خط اح موضوع علی التقارب من خط ب د فی جهة ح وعلی التباعد عنه فی جهة ا ونبین باستیناف العمل والتدبیر انه موضوع علی التباعد عنه فی الجهة التی کان موضوعا فیها علی التقارب منه بعینه هذا خلف فاذن ثبت ان زاویتی ب اح د ح ا قائمتان الرابع کل ضلعین متقابلین من سطح ذی اربعة اضلاع قائم الزوایا متساویان کضلعی

کما بین فی بدل القضیة التی ردد اثباتها بهذه الاشکال المزیدة

١٣

كضلعي اب حد من سطح اب حد القائم الزوايا والا فليكن حد اطول



ونفصل د ه مثل اب ونصل اه فيكون زاويتا

ب اه د ه ا قائمتين لحد وشهابين عمودي اب

د ه المتساويين القائمين على ب د وقد كانت

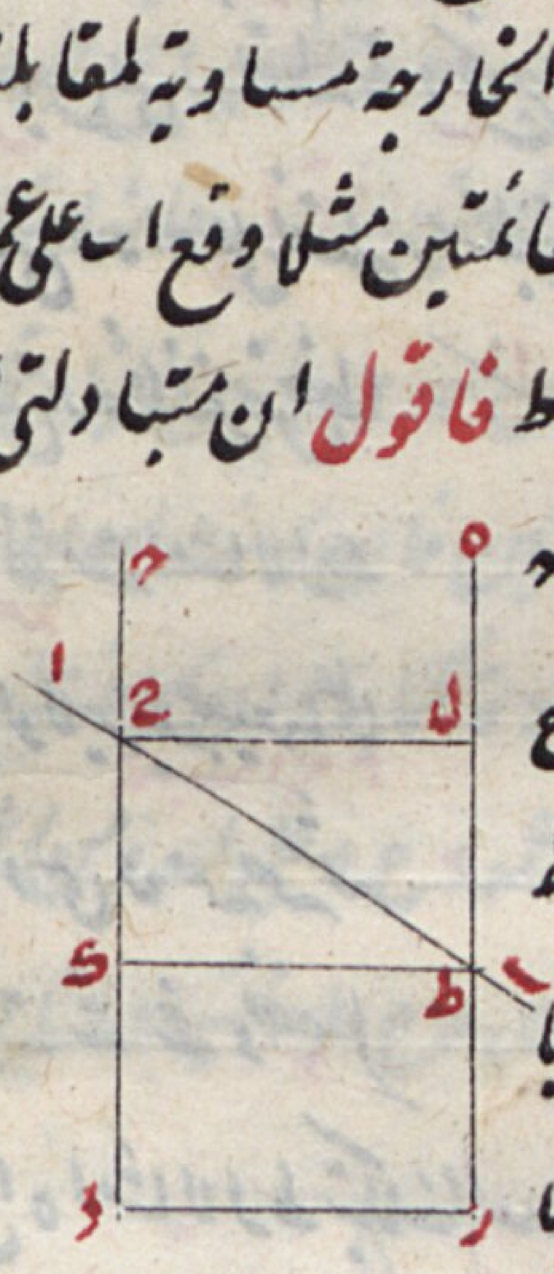
زاويتا ب ا ح د ح ا قائمتين فالكل كالجزء والخارجة كالداخلة وكلاهما

خلف فاذن الحكم ثابت **الخامس** كل خط يقع على عمودين قائمين على

خط فانه يصير المتبادلتين متساويتين والخارجة مساوية لمقابلتها

الداخلة والداخلتين في جهة معادلتين لقائمتين مثلا وقع اب على عمودي

ح د ه ر القائمين على د ر وقطعهما على ح ط **فاقول** ان متبادلتي د ح



ط ه ط ح متساويتان وكذلك خارجة اح ح

وداخلة اط ه وان داخلتي ح ح ط ه ط ح

معاً معادلتان لقائمتين وذلك لان ط

ر ان كان مساويا لح د كانت جميع الزوايا

المحيطة بنقطتي ح ط قوايم وثبت الحكم وان

فليكن ح د اطول ونفصل د ك مثل ر ط

ونصل ك ط ونفصل ط ل ايضا مثل ك ح ونصل ح ل فيكون سطح

ح ل ط ك قائم الزوايا ويكون في مثلثي ح ل ط ح ط ك ضلعا ح ل لط

وزاوية ل مساوية لضلعي ط ك ك ح وزاوية ك فيكون زاويتا ك ح ط

ح ط ل النظيرتان متساويتين وهما المتبادلتان ولكون زاوية ط ح ك

مساوية لزاوية اح ه يكون زاويتا اح ه ح ط ه متساويتين وهما

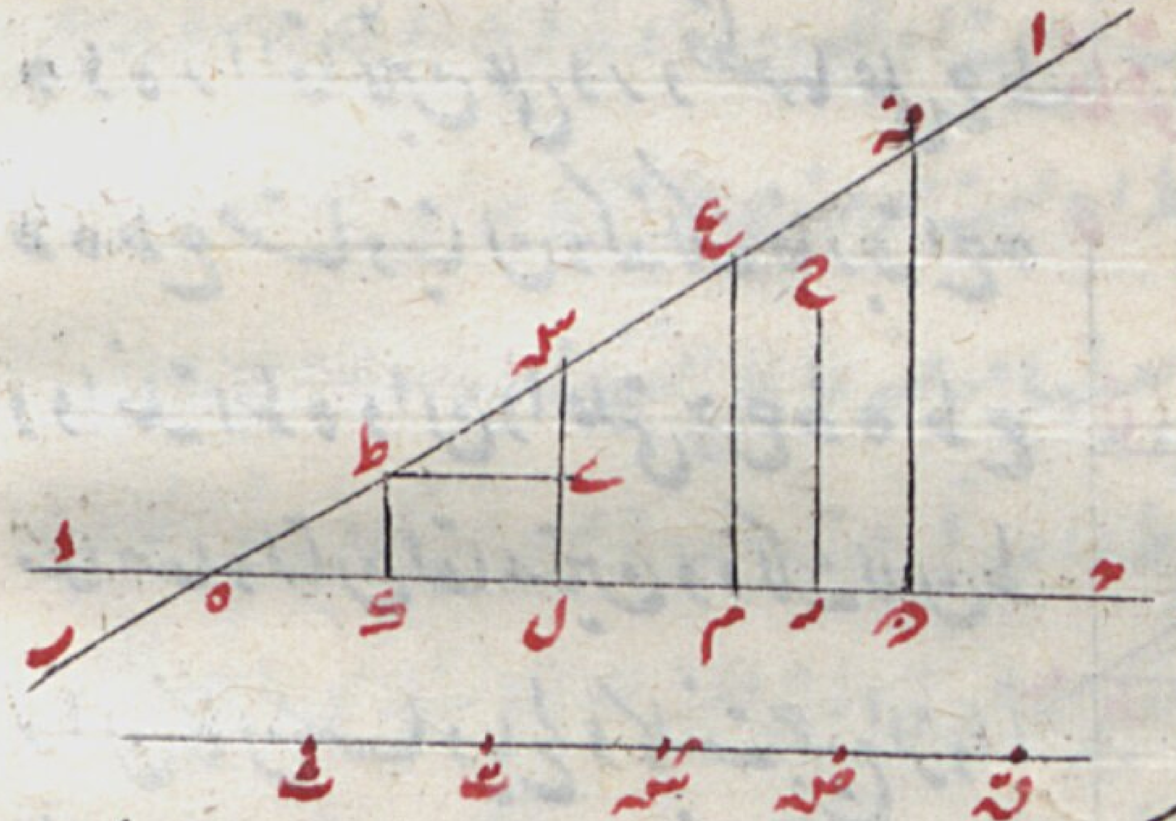
الخارجة والداخلة ولكون زاوية ه ح ط مع زاوية اح ه معادلة

واما التي وقعت تحت خط اب اعني ح ط فبشكل ح من السبعة
واما التي وقعت فوقه اعني ح ح ط ل ط ح فبشكل ح ا

اما تساوي ح ل ط ك فبشكل د من السبعة واما تساوي
ل ط ك ح فبالعمل واما تساوي الزاويتين فلقائمتيهما

ويكون ايضا زاويتا ط ح ل ح ط ك متساويتان فاذا
ضم الى الاولى قائمة ل ح ه والى الثانية قائمة ك ط ر
لزم تساوي المتبادلتين الاخريين ويلزم من تساويهما
تساوي الخارجة والداخلة وكون الداخلتين كقائمتين
من الجهة الاخرى لمثل البيان الذي في الجهة الاولى

لقائمتين فهي مع زاوية ح ط ه ايضا معادلة لقائمتين وهما الداخلتان
وذلك ما اردناه وهنالك استبان ان كل خط يقع عمودا على احد هذين
العمودين فهو عمود على الآخر **السادس** اذا تقاطع خطان غير محدودين
على غير قوايم وقام على احدهما عمود فانه ان اخرج قاطع الآخر في جهة الحادة
فليتقاطع ا ب ح د على ه وليكن زاوية ا ه ح التي تلي ا حادة وجارتها التي
تلي ب منفرجة وليقم على ح د عمود ر ح **فاقول** انه ان اخرج قاطع ا ب في جهة ا
فلنعين على ا ه نقطة ط ونخرج عمود ط ک على ح د فلا يخلو اما ان يقع فيما بين
نقطتي ر ه او على نقطة ر منطبقا على ح ر او خارجا عن ه ر فان وقع فيما بين
نقطتي ر ه فلنفرض خطا



ونأخذ منه امثالا لـ ک
على الولاء يزيد جميعها على
ه ر وهي ه ص ص ث
ث ت ت ق ونفصل
من ا ه امثالا لـ ه ط بتلك العدة وهي ه ط ط س س ع ع ف ونخرج من نقط
س ع ف اعمدة س ل ع م ف ح على ح د ومن ط عمود ط ى على س ل فيكون
في مثلثي ه ط ک ط ى س زاويتا ه ط ک ط س ى الداخلة والخارجة متساويتان
وكذلك زاويتا ه ک ط ط ى س القائمتان وضلعا ه ط ط س فيكون
ى ط المساوي لـ ل ک لكونهما متقابلين في سطح ط ى ل ک القائم الزوايا
مساويا لـ ه ک فـ ل ک مساو لـ ه ک وبمثل ذلك تبين ان كل واحد من ل م
م ح ايضا مساو لـ ه ک فجميع اقسام ه ح متساوية ومساوية لاقسام
ق ث وبتلك العدة فـ ه ح ق ث متساويان وق ث اطول من ه ر فـ ه

بالفرض

ای من كون الداخلتين في جهة معادلتين لقائمتين
فانه اذا كان عمودا على احدهما كانت احدى الداخلتين
قائمة فيكون الاخرى كذلك فيكون عمودا على الآخر
بل المدعيين الباقيتين ايضا يدلان على ذلك

لان ما هو عمود على احدهما
فهو عمود على الآخر
اولان المتبادلتين
متساويتان وقد
بينا بالشكل ٧٥ من

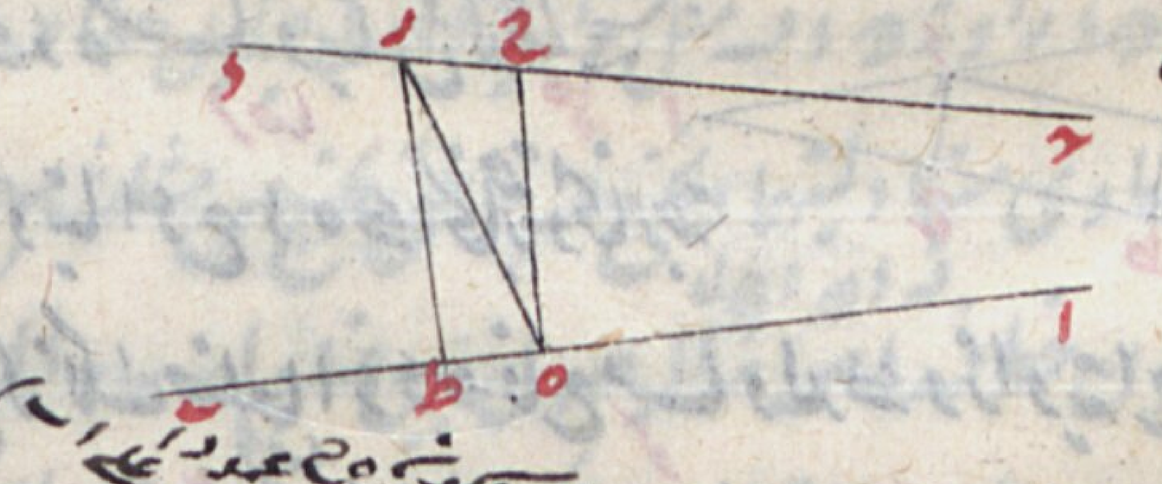
فه د اطول من ه ر فعمود فه د قد وقع خارجا عما بين نقطتي ز ه وصار
ح ر داخل مثلث فه د ه فاذن اذا اخرج عمود ح ر الموازي لعمود فه د
الى ان يخرج من المثلث قاطع اب لا محالة في جهة ح وهي التي تلي الحادة
واما ان وقع عمود ط ك على نقطة ر منطبقا على عمود ح ر او خارجا عما بين
ر ه كان ثبوت الحكم اظهر فاذن الحكم ثابت وذلك ما اردناه **السابع**

(وح لا يحتاج الى احد اشكال ه ك ه ط)

كل خطين وقع عليهما خط وكانت الداخلتان في جهة اصغر من قائمتين
فانهما ان اخرجا في تلك الجهة تلاقيا فليكن اب ح د خطين وقع عليهما ه ر
وكانت داخلتا ا ه ر ح ر ه معا اصغر من قائمتين **اقول** فانهما يتلاقيان
في جهة ا ح ان اخرجا وذلك لانه اما ان يكون احدى هاتين الزاويتين
قائمة او منفرجة او لا يكون بل يكونان حادتين فان كانت احديهما قائمة
كانت الاخرى حادة ويلتقيان في جهة الحادة كما مر وان كانت احديهما

(٦ من السبعة)

منفرجة وليكن هي زاوية ا ه ر فلنخرج من ه عمود ح ه على اب ومن ر عمود
ر ط ايضا على اب فيكون لوقوع ه ر على عمودي ه ح ط ر متبادلتا ح ه ر
ه ر ط متساويتين

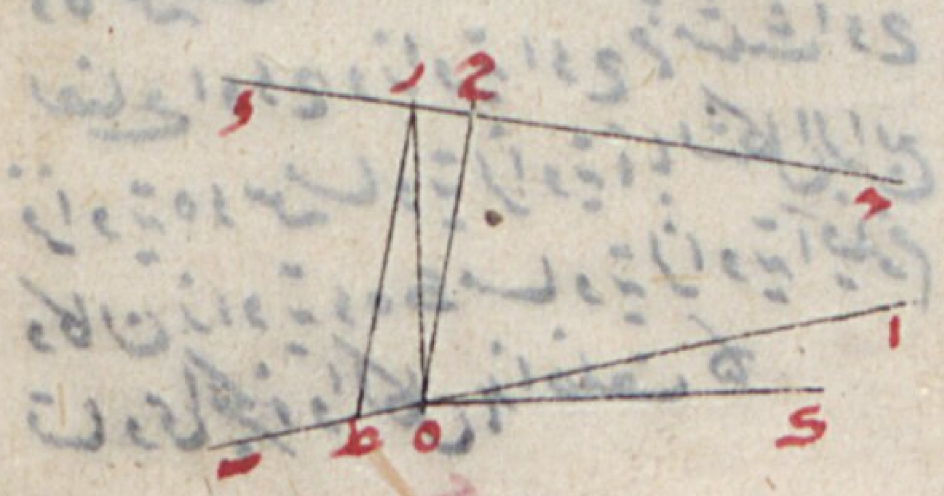



ولما كانت زاويتا
ا ه ر ح ر ه معا

اصغر من قائمتين وكانت زاوية ا ه ح قائمة بقي جميع زاويتي ح ه ر
ه ر ح اعني زاويتي ه ر ط ه ر ح بل زاوية ط ر ح اقل من قائمة وكانت
زاوية ا ط ر قائمة فاذن الخطان يتلاقيان في جهتي ا ح وان كانتا
حادتين فلنخرج من ه عمود ه ح على ح د ومن ر عمود ر ط ايضا على ح د
فاذا القينا زاويتي ح ر ه ر ه ح معا اعني زاويتي ح ر ه ه ر ط معا

اما على الاول فلان رح يكون حينئذ قد اخرج الى وبقي ه ا
في جهة ا واما على الثاني فلانه يكون قد وقع رح في مثلث
ه ط ك فاذا اخرج الى ان يخرج من المثلث والحال انه
موازي لكط فيقطع اب لا محالة في جهة ح ك

بيانه ان خطي ح د ه ر متقاطعان على غير قوائم وزاوية
ح ر ه حادة واه عمود على ه ر لان زاوية ا ه ر
قائمة فيلزم تلاقي ا ه ح في جهة الحادة ٦ من السبعة






المساويتين لزاوية ه ر ط القائمة من زاويتي اه ر ح ر ه بقيت زاوية

اه ح اصغر من قائمة وكانت زاوية ح ح ه قائمة فاذن هما ليلا فيان

في جهة اه ولهذا الاخير وجه آخر وهو ان نخرج من ه عمود ه ك على خط ه ر

فيكون زاوية ك ه ر قائمة وزاوية ه ر ح حادة فيتلاقى خطا ه ك ر ح

وتلاقي ه ا ر ح لامحالة ان اخرج في جهة ح **ولبيان** هذه القضية وجه آخر

يتم بثمانية اشكال خمسة منها هي التي مرت من الاول الى الخامس وثلاثة

هي هذه **السادس** كل زاوية حادة فصل من احد ضلعيها خطوط متساوية

على الولاء واخرج من تلك المفاصل اعمدة على الضلع الآخر فالخطوط التي

تفصلها مواقع الاعمدة من ذلك الضلع متساوية ايضا فليكن الزاوية

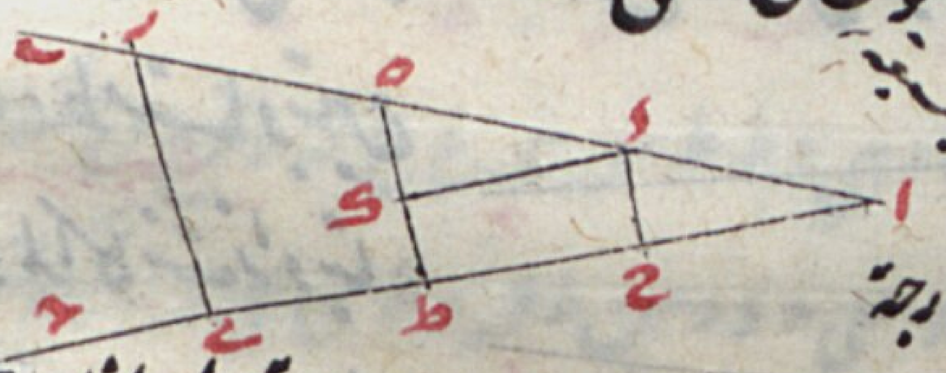
ب اح وقد فصل من اب خطوط ا د د ه ه ر متساوية واخرج من د

ه ر اعمدة د ح ه ط ر ي على خط اح **فاقول** ان خطا اح ح ط ط ي

المفصولة بها ايضا متساوية فلنعمل على د من خط ه د زاوية ه د ك

مثل زاوية ا ونخرجه الى ك فيكون في مثلثي اح د د ك ه زاويتا ح ا د

ك د ه متساويتان وكذلك



زاويتا اد ح د ه ك الخارجة والداخلة

وكذلك ضلعا ا د د ه فاح مساو لدك وزاوية اح د القائمة لزاوية

د ك ه فيكون سطح د ك ط ح قائم الزوايا ود ك منه تساوي ح ط

اعني اح وبمثل ذلك تبين ان ط ي ايضا مساو لاح **السابع** كل زاوية

فرضت نقطة فيما بين خطيها فانه يمكن ان يوصل بينهما بخط مستقيم يمر

بتلك النقطة فلنفرض نقطة د بين خطي اب اح المحيطين بزاوية ب اح

ونديره على مركز ب وببعد ب د قوس ه د ر المارة بنقطة د ونصل وتره

من املا سلطان المهندسين واعلم المتقدمين والحكماء

المتاخرين بهاء الدنيا والدين السيد حسن

السمناني عضد الله الانام بدوام ايامه ولياليه

لا يجوز ان ينطبق د ك على د ه لان زاوية ح د ه

منفرجة ولا خارجا عن ضلعي زاوية ا ولا يجوز ان

يقع نقطة ك على ط والا يلزم تساوي الجزء والكل

وتساوي ه ط د ح وكلاهما محال لانه ولا يجوز ان يقع

بين نقطتي ح ط لانا نفصل ح ه ط مساويا

لدح مثلا ه س ونصل بين د س فهي مثلث

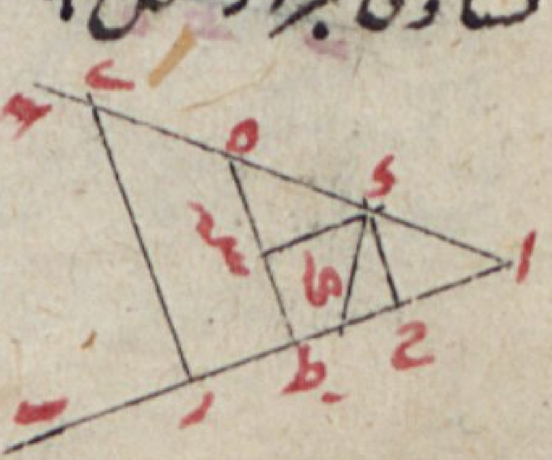
ه د س ضلعا د ه ه س وزاوية د ه ك مساوية

لضلعي ا د د ح وزاوية ا د ح من مثلث ا د ح

فزاوية ه د س مساوية لزاوية ا بالشكل الرابع

وكان زاوية ه د ك مساوية لزاوية ا فيلزم

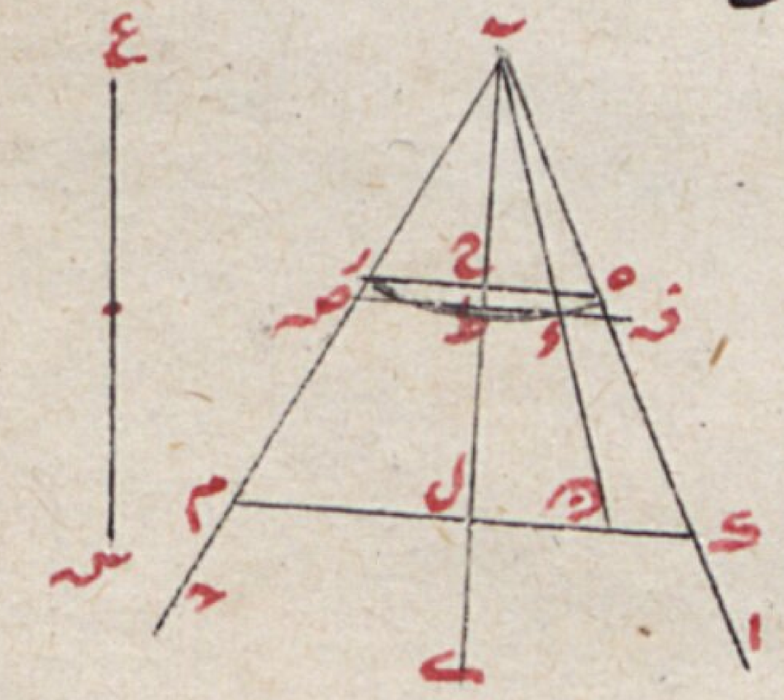
تساوي الجزء والكل هذا خلف



١٥

وتره ر و بنصف زاوية ه ب ر بخط سح الى حادثين فيكون في مثلثي
ه سح ر سح ضلعاه ب سح وزاوية ه سح مساوية لضلعي ر ب
سح وزاوية ر سح فيكون زاويتا سح ه سح ر متساويين بل قائمتين
ونخرج سح الى ى فيقطع قوس ه د ر على ط ونأخذ لب ح اضعافا
يزيد مجموعها على ب ط وليكن تلك الاضعاف خط ع س ه ونفصل من ضلع
ب ا امثالا لب ه ويكون عدتها عدة تلك الاضعاف وهي ب ه ه ك
ونخرج من اطراف تلك الخطوط وهي ه ك اعمدة ه خ ك ل على ب ى فنفصل
منه سح ح ل متساويين ويكون مجموعها المساوي لع س ه اطول من
ب ط فيكون موقع عمود ك ل على ب ى وهي نقطة ل خارجا عن ب ط
ونفصل ح ب ح ب م مثل ب ك ونصل م ل فيكون في مثلثي ب ك
ل ب م ل ضلعا ك ب ب ل وزاوية ك ب ل مساوية لضلعي م ب
ب ل وزاوية م ب ل فيتساوى زاويتا ب ل ك ب ل م و ب ل ك
قائمة فب ل م قائمة فك ل م خط مستقيم ونصل ب د ونخرجه الى ى ونعمل
على نقطة د من خط ى د زاوية ى د فه مثل زاوية د ى ل فيكون خطا فه د
ك م متوازيين لتساوي متبادلتيهما ونخرج فه د حتى تخرج من مثلث ب ك م
على نقطتي فه صه فيكون خط فه د صه هو الموصول بين ضلعي ا ب ح المار
بنقطة د الثامن وهو لاثبات القضية وليكن الخطان ا ب ح د ولو اوقع
عليهما ب د والداخلتان اللتان هما اصغر من قائمتين هما ا ب د ح
د ب ولنخرج ب د في الجهتين الى ه ر ونفصل ب ر ا ب ح مثل ب د
فزاوية ا ب د مع زاوية ح د ب اصغر من قائمتين ومع زاوية
ا ب ه اعظم من زاوية ح د ب فنعمل على ب من ب ح زاوية ب ط مثل

اذ لو وقع تحتها او فوقها لاجتمع في مثلث قائمتان لما ثبت ان زاويتي سح ه سح ر قائمتان وموقع ذ ل تحت نقطة ط لما ذكره ك

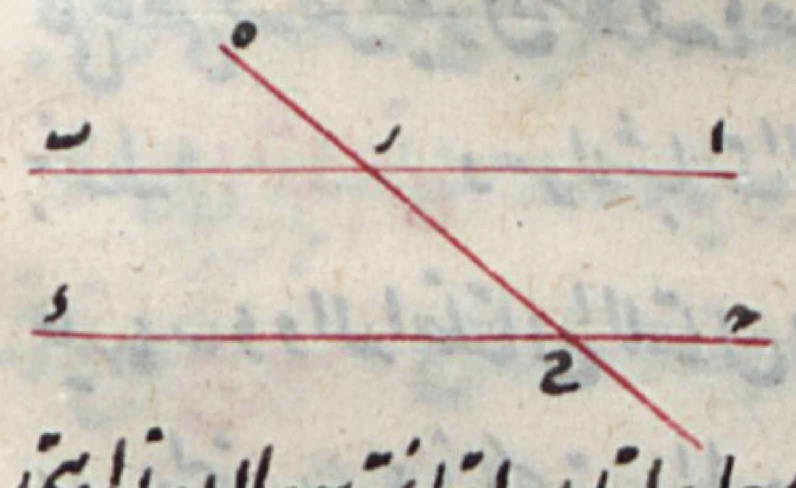



لابد ان يقطع احد اضلاع ولا يلاقي ب ك والا لاحاط خطان مستقيمان بسطح لانه قد لاقاه على فه ولا يلاقي ك م لموازاته اياه فتعين ان يلاقي ب م ويقطعه على نقطة صه ك

زاوية ج د ب ونفصل بين خطي ط ب ز المحيطين بزاوية ب بخط طح ى مارا
بنقطة ح فزاوية طح ب الخارجة من مثلث ى ح ب اعظم من زاوية ح ب ك
ونعمل على نقطة ح من خط ب ح زاوية ب ح ك مثل زاوية ا ب د ونخرج ح ك
الى ان يقطع ب ط على ك واذا تقدم ذلك



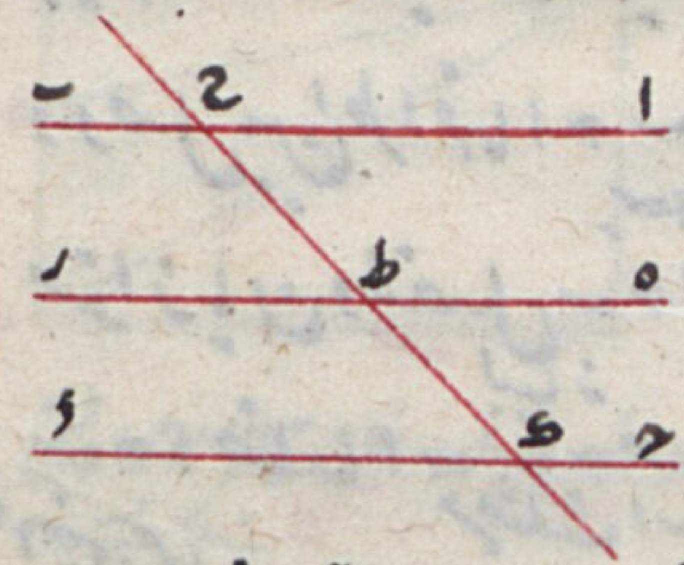
اقول فخطا ا ب ج د يتلاقيان لانا لو توهمنا
تطبيق ب د على ب ح المساوي له انطبق د ج على ب ك لتساوي
زاويتي ح ب ك ب د ج و ب ا على ح ك لتساوي زاويتي ب ح ك
د ب ا فيتلاقيان ضرورة على نقطة ك وذلك ما وعدت بيانه ونعود الى
الكتاب **كط** اذا وقع خط على خطين متوازيين فالمتبادلتان من الزوايا
الحادثة متساويتان وكذلك الخارجة ومقابلتها الداخلة والداخلتان
من جهة معادلتان لقائمتين فليقع على خطي ا ب ج د خط ه ز ح نقول
فزاويتا ا ز ح د ح ز المتبادلتان متساويتان والا فليكن ا ز ح اعظم
ونجعل زاوية ب ز ح مشتركة فجميع زاويتي ا ز ح ب ز ح المعادلتين
لقائمتين اعظم من جميع زاويتي د ح ز ب ز ح فا ب ج د لو وقع ه ح عليهما
وكون داخلتي ب ز ح د ح ز اصغر من قائمتين يلتقيان في جهة ب د واينه
فزاوية ه ز ب الخارجة تساوي زاوية



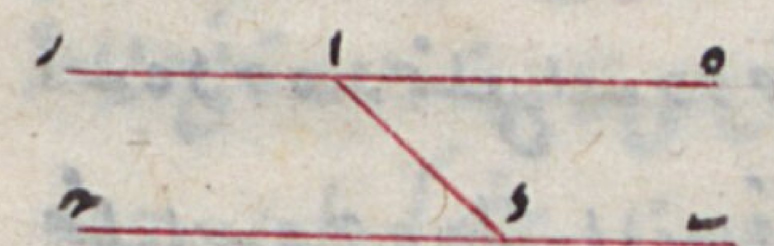
د ح ز الداخلة لان الخارجة تساوي
زاوية ا ز ح المقابلة لها وايضا
فزاويتا ب ز ح د ح ز الداخلتان معادلتان لقائمتين لان زاويتي
ب ز ح ا ز ح كذلك فزاويتا د ح ز ا ز ح متساويتان وذلك ما اردناه
**ل** الخطوط المتوازية لخط متوازية مثلا كا ب ج د الموازيان له ز ولنقع

الفرق بين هذا الشكل والخامس من السبعة الاولى وهو انه اذا وقع خط على عمودين قائمتين على خط ان هذا الشكل اخص منه بمعنى اذا ثبت هذا ثبت الخامس من غير عكس ك

وليقع عليهما خط ح ط ك فلتوازي اب هز



ليكون متبادلتا اح ط زطح متساويتين [كط]
ولتوازي جد هز ليكون داخلة د ك ح و
خارجة زطح متساويتين فاذن متبادلتا [كط]
اح ك دكح متساويتان [ع] ولتساويهما خطا اب جد متوازيان [كز] و
وذلك ما اردناه [لا] نريد ان نخرج من نقطة معروضة خطا موازيا لخط [٣١]
معروض مثلا من نقطة ا لخط ب ج فلنتعين عليه د ونصل اد [صه] ونعمل
على ا من اد زاوية داه مثل زاوية ادج ونخرج اه الى ز فهو موازٍ
لب ج لتساوي المتبادلتين [كز] وذلك ما اردناه



[لب] كل مثلث اخرج احد اضلاعه فزاويته [٣٢]
الخارجة مساوية لمقابليها الداخلتين وزوايا المثلث مساوية لقائمتين



فليكن المثلث ابج والضلع المخرج
ب ج الى د ولنخرج من ج جه موازيا
لب ا [لا] فزاوية اجه مساوية لزاوية ا لكونهما متبادلتين وزاوية هجد
مساوية لزاوية ب لكونهما خارجة وداخلة [كط] فاذن جميع زاوية اجد الخارجة
من المثلث مساوية لزاويتي اب الداخلتين وزاوية اجد مع زاوية
اجب مساوية لقائمتين فاذن زوايا المثلث الداخلة كذلك وذلك ما اردناه [يج]
اقول وان اخرجنا از موازيا لب د بدل جه كانت زاوية زاب [٣٣]
مساوية لمتبادلتها اعني زاوية ب وزاوية زاج مساوية لمتبادلتها [لا] [كط]
اعني زاوية اجد فاذن زاوية اجد مساوية لزاويتي اب [لج] الخطوط
الواصلة بين اطراف الخطوط المتساوية المتوازية التي في جهة

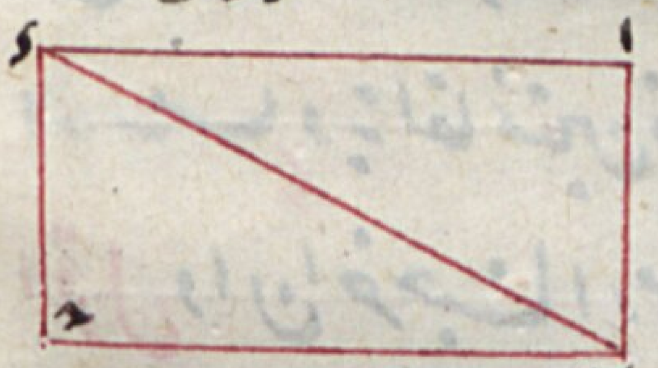
التساوي يحصل من توازي الخطوط وتوازي الاطراف
والتوازي من تساويهما فلا ينفصل له

بعينها متساوية متوازية فليكن اب جد متساويين متوازيين



ووصل بين اطرافهما اج بد فهما متساويان
متوازيان ولنصل بج ففي مثلثي ابج
بجد ضلعا اب بج مساويان لضلعي دج جب
ومتبادلتا ابج دجب متساويتان فاج مساو لبد
وايضا متبادلتا اجب دبج متساويتان فاج موازلبد وذلك
ما اردناه **اقول** وبوجه آخر نخرج اد ايضا مقاطعا لبج على ه فيكون
في مثلثي اهب جده لتساوي زاويتي اهب جهد ومتبادلتي
ابه دجه وضلعي اب جد ضلعا اه ده متساويين وكذلك
ضلعا به جه ولتساويهما في مثلثي اهج بهد وتساوي زاويتي
اهج بهد بينهما فيكون اج مساويا لبد وزاويتا اجه دبه
المتبادلتان متساويتين فاج ايضا يكون موازيا لبد

**لد** الاضلاع المتقابلة من السطوح المتوازية الاضلاع متساوية و
كذلك الزوايا المتقابلة واقطار تلك السطوح تنصفها فليكن السطح
ابجد والقطر بد ففي مثلثي داب بجد لتساوي متبادلتي
ادب جبد ومتبادلتي ابد جدب واشتراك بد يكون ضلعا



اد جب متساويين وكذلك ضلعا اب
جد وزاويتا اج وجميع زاويتي ادج جبا
والمثلثان باسرهما فالسطح تنصف بد وذلك ما اردناه **اقول**
وايضا ان لم يكن اب مساويا لجد فليكن مساويا لجه ونصل
اه فيكون مساويا موازيا لبج الموازي لاد فيكون اه اد المتقاطعة



المتقاطعان متوازيين هذا خلف وبمثل
ذلك نبين تساوي اد بج واما الزوايا
فان لم يكن زاوية باد مساوية لزاوية
بجد فليكن زاوية باه مساوية لها ونصل اه فلتساوي متساويتي
باه هجا يبقى زاوية جاه مساوية لزاوية اجب وكانت زاوية
لان التقدير ان باه مساوية له جا فاذا نقص من المتساوية متساوية يبقى متساوية
جاد مساوية لها هذا خلف وبمثل ذلك نبين تساوي زاويتي بد
ثم نبين تساويهما وتساوي الاضلاع تساوي مثلثي ادج ابج
ويتبين من ذلك انه لا منصف لهذا السطح يخرج عن زاوية غير قطره

له كل سطحين متوازيي الاضلاع يكونان على قاعدة واحدة في جهة واحدة
بين خطين متوازيين بعينهما فهما متساويان مثلا كسطحي ابجد هـ

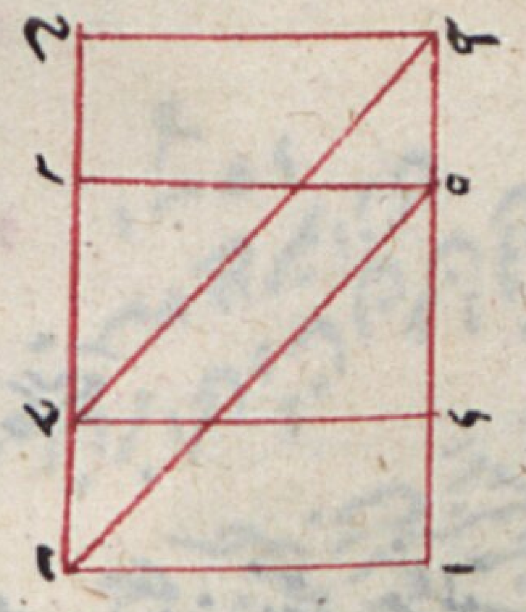


بجر الكائنين على قاعدة بج بين
متوازيي بج ار وذلك لان اد هر
المساويين لبج متساويان ونجعل
ده مشتركا فيصير في مثلثي هاب ردج ضلعا اه رد متساويين
وكذلك ضلعا اب دج وزاويتا باه جدر الداخلة والخارجة
ويكون المثلثان متساويين ويصيران بعد اسقاط سطح دحه منهما وزيادة
سطح حبج عليهما المشتركين ايضا متساويين فهما السطحان متساويين
وذلك ما اردناه اقول ولهذا الشكل اختلاف وقوع لان نقطة ه
تقع اما خارجة عن اد ويتقاطع به وجد على ح كما مر واما منطبقة

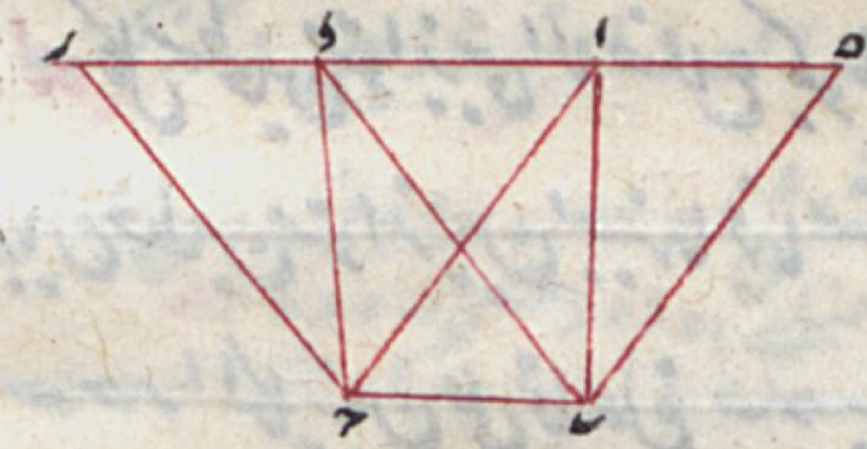


على د او فيما بين اد ولا يقع في الاخيرين
الا اشتراك واحد زايد هو مثلث او منحرف

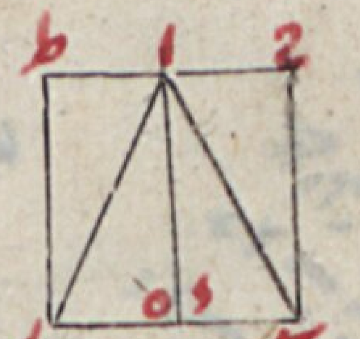
والبيان واضح لو كل سطحين متوازيي الاضلاع يكونان في جهة واحدة
على قاعدتين متساويتين بين خطين متوازيين بعينهما فهما متساويان
مثلا كسطحي ا ب ج د ه ر ح ط الكائنين على قاعدتي ب ج ر ح المتساويتين
وفيما بين متوازيي س ح ا ط وذلك لانا نصل ب ه ج ط فيكونان متساويين
متوازيين لكون خطي ب ج ه ط كذلك ويكون كل واحد من السطحين مساويا
لسطح ه ب ج ط المتوازي الاضلاع الكائن على قاعدة واحدة بين
متوازيين بعينهما فاذن السطحان متساويان وذلك ما اردناه

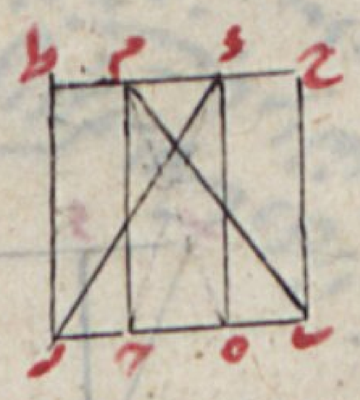


لز كل مثلثين يكونان في جهة واحدة على قاعدة واحدة بين خطين
متوازيين بعينهما فهما متساويان
مثلا كمثلثي ا ب ج د ب ج على قاعدة
ب ج بين متوازيي ب ج ا د ولنخرج

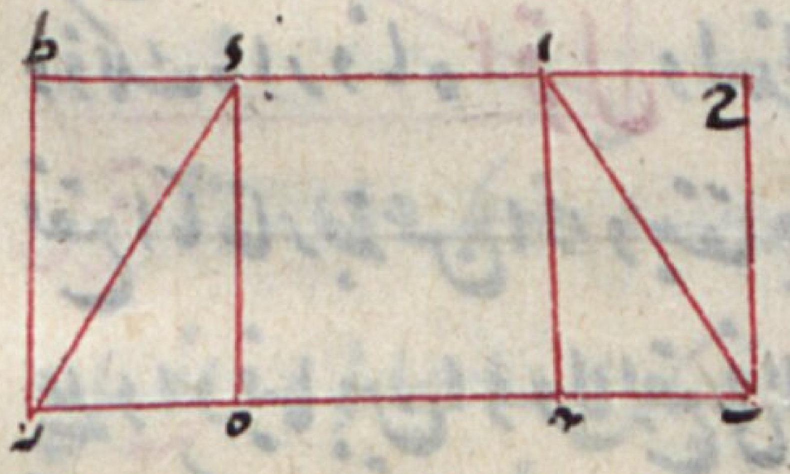


ب ه موازيا لج ا و ج ر موازيا لب د الى ان يلقيا ا د المخرج في جهتيه
على ه ر فيصير ه ب ج ا د ب ج ر سطحين متوازيي الاضلاع على قاعدة
ب ج فيما بين متوازيي ب ج ه ر فهما متساويان وكذلك نصفاهما
اعني المثلثين وذلك ما اردناه لح كل مثلثين يكونان في جهة واحدة
على قاعدتين متساويتين فيما بين خطين متوازيين بعينهما فهما متساويان
مثلا كمثلثي ا ب ج د ه ر على قاعدتي ب ج ه ر المتساويتين وبين متوازيي



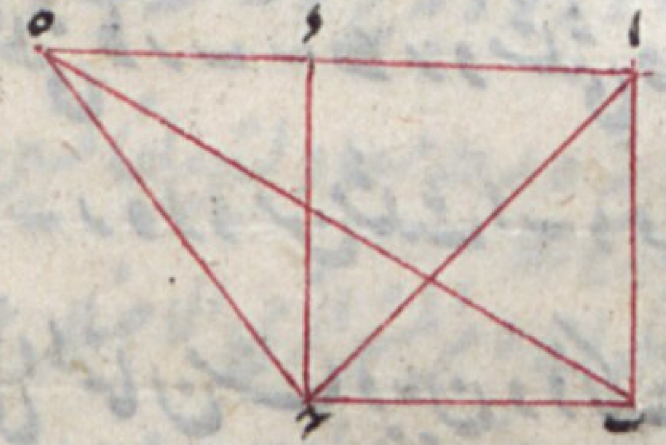


ب ر ا د ولنخرج ب ح موازيا لج ا و ر ط
موازيا له د الى ان يلقيا ا د المخرج
من جهتيه على ح ط فيصير ح ب ج ا د

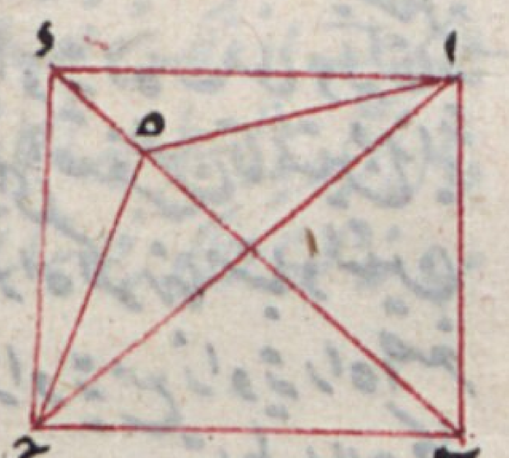


ه ر ط سطحين متوازيي الاضلاع على قاعدتين متساويتين فيما بين

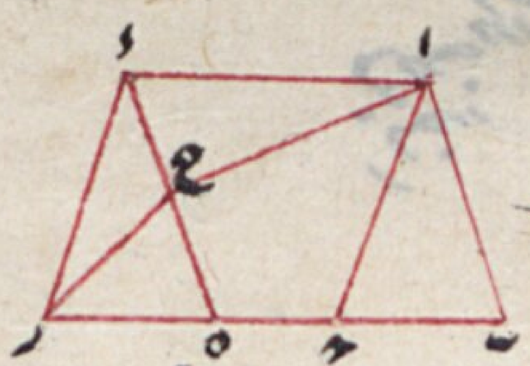
بين متوازيي ب ح ط فهما متساويان وكذلك نصفاهما اعني المثلثين وذلك ما اردناه لط كل مثلثين متساويين في جهة واحدة على قاعدة واحدة فهما بين خطين متوازيين مثلا كمثلثي ا ب ح د ب ح على قاعدة ب ح ونصل اد فهو موازلب ح والا فليكن اه موازيا له وليلق ب د الخارج معه عن ا على اقل من قائمتين عند ه ونصل ه ح فمثلث ه ب ح مسا للمثلث ا ب ح المسا وي لمثلث د ب ح ويلزم تساوي الجزء والكل هذا خلف فاذن الحكم ثابت وذلك ما اردناه اقول وان وقع ه خارجا عن ب د كان البيان كما مر م كل مثلثين متساويين على قاعدتين متساويتين من خط بعينه في جهة واحدة فهما بين خطين متوازيين مثلا كمثلثي ا ب ح د ه ر الكائنين على قاعدتي ب ح ه ر المتساويتين من خط ب ر ونصل اد فهو موازلب ر والا فليكن اح موازيا له وليلق ه د على ح ونصل ح ر فيكون مثلثا ح ه ر د ه ر الجزء والكل متساويين لكون كل واحد منهما مساويا لمثلث ا ب ح هذا خلف فاذن الحكم ثابت وذلك ما اردناه ما كل سطح متوازي الاضلاع ومثلث يكونان في جهة واحدة على قاعدة واحدة بين خطين متوازيين بعينهما فالسطح ضعف المثلث



مثلا كسطح ا ب ح د ومثلث ه ب ح الكائنين على قاعدة ب ح وبين متوازيي ب ح اه ولنصل اح فسطح ا ب ح د هو ضعف مثلث ا ب ح المساوي لمثلث ب ه ح وذلك ما اردناه اقول وكذلك ان كانا على قاعدتين متساويتين وسيستعمله صاحب الكتاب في الشكل الثالث من المقالة الثانية عشر مب نريد ان نعمل



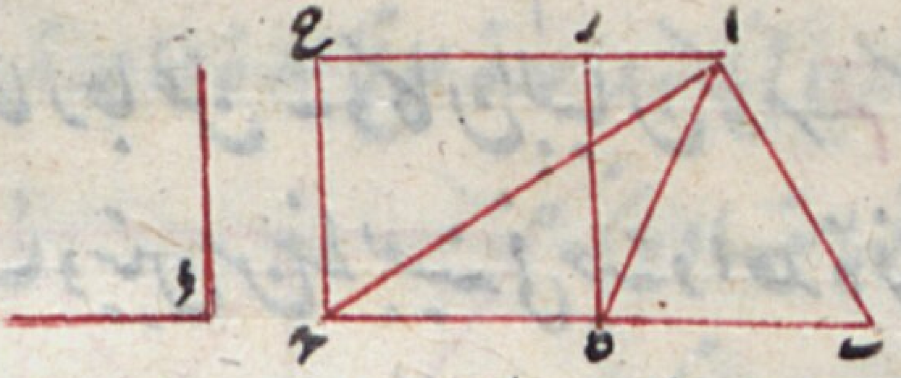
لما كان اه ب ح متوازيين ووقع عليهما ا ب صارت زاويتا ه ا ب ح ب ا معادلتين لقائمتين بشكل كط و ب د وقع بين اه ب ح فاذن زاويتا ا ب د ب ا اقل قائمتين وهما ملتقيان بالقضية المذكورة



وانما يلزم ان تلاقي اح ب ح لان كل خط وقع على احد خطين متوازيين يقع على الآخر والا لم يكن واقعا على احد خطين متوازيين وههنا وقع خط ه د على احد متوازيين وهو خط ب ر فيقع على الآخر وهو خط اح

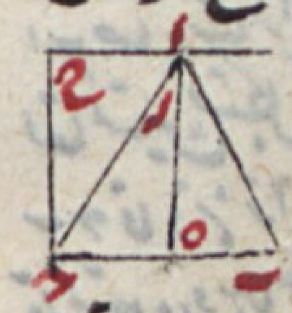
بيانه ان نعمل على قاعدة المثلث وارتفاعه سطحي متوازي الاضلاع فهو يساوي سطح المفروض لما تبين في لو ويكون ضعف المثلث لما تبين في ما

سطحا متوازى الاضلاع يساوى مثلثا مفروضا وتساوى احدى زواياه
زاوية مفروضة وليكن المثلث ا ب ح والزاوية د فننصف ب ح على ه و
نصل ا ه ونعمل على ه من ه ح زاوية ح ه ر كزاوية د ونخرج من ا ح موازيا
له ح فيلقى ه ر لخروجهما عن ا ه على اقل من قائمتين ونخرج من ح ح موازيا
له ر الى ان يلقى ا ح على ح فيحدث سطح ه ر ح ح المتوازى الاضلاع ويساوى
لضعف مثلث ا ه ح اعنى المثلث ا ب ح المفروض وزاويته اعنى زاوية ر ه ح
مساوية لزاوية د وذلك ما اردناه **اقول** وههنا اختلاف وقوع لان
ه ر اما ان ينطبق



على ا ه او يقع فى
احدى جهتيه **مج** المتممان وهما كل سطحين متوازى الاضلاع يقعان
فى سطح مثلهما عن جنبتى قطره متلاقيين على نقطة من القطر ومشاركين لذلك
السطح بزاويتين فهما متساويان مثلا كسطحى ا ط ه ر ر ك ح ح الواقعين
فى سطح ا ب ح د عن جنبتى قطر ب د المتلاقيين على ر من القطر المشاركين
لسطح ا ب ح د بزاويتى ا ح وذلك لان سطحى ط ب ك ر ه ر ح د ايضا
متوازيا الاضلاع فانصاف السطوح الثلثة اعنى مثلثى ا ب د ب ح د و
مثلثى ط ر ب ب ك ر ومثلثى ه ر د ر ح د متساوية واذا القينا مثلثى
ط ب ر ه ر د من مثلث ا ب د ومثلثى ب ك ر ر ح د من مثلث ب ح د
بقى المتممان متساويين وذلك ما اردناه **مد** نريد ان نعمل على خط مفروض
سطحا متوازى الاضلاع يساوى مثلثا مفروضا وتساوى احدى
زواياه زاوية مفروضة وليكن الخط ا ب والمثلث ح د ه والزاوية ر
فنعمل سطح ح ب ك ط مساويا للمثلث وزاوية ب منه مساوية لزاوية

لان زاويتا ا ه ح مع زاوية ا ه ب معا دلة لقائمتين
فيكون زاوية ا ه ر التى هى اصغر من قائمتين وزاوية
ا ه ب مساوية لزاوية ر ا ه لكونهما متبادلتين
فيكون زاوية ا ه ر مع زاوية مع زاوية ر ا ه اصغر
من قائمتين هذا اذا كان ه ر قاطعا لا ح كما
قال فى الكتاب وفى اختلاف الوقوع لا يحتاج
الى هذا



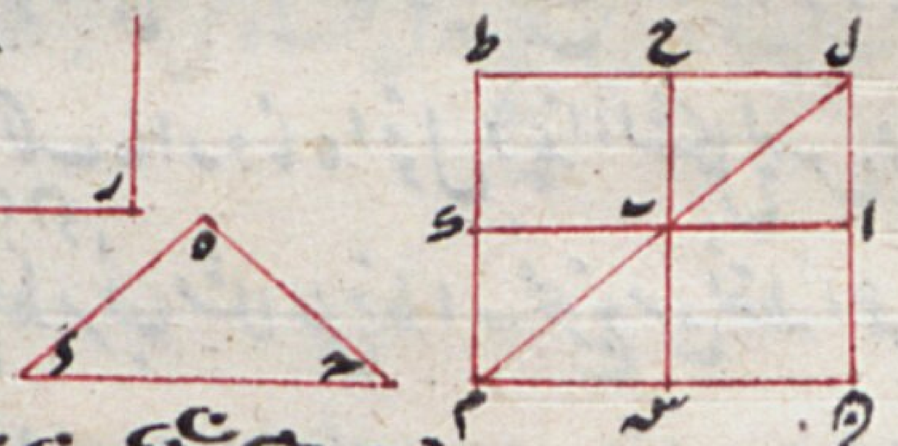
الخارج عنه اذا قدرناه اى ا ر اخرجنا
ا ه فيكون خطا ر ح ح ه خارجين عن ا ه على اقل
من قائمتين لكون زاويتى ر ه ا ح ا ه مساويتين
لقائمتين مجزوهما يكون اقل من قائمتين



٤٣

٤

لزاوية ر على ان يكون اد
خطا واحدا ونتمم سطح ل ا ح
المتوازي الاضلاع ونفصل ه
قطر ل ب ونخرجه ونخرج ط د




الى ان يلتقيا على م لخروجهما عن ل ط على اقل من قائمتين ونخرج م ه
موازيا لكا ونخرج ل ا ح ب الى ان يلتقياه على ه س و وذلك لخروج كل
واحد منهما مع م ه عن ل م على اقل من قائمتين اعني على زاويتين مساويتين
لزاويتي ب ل ا ل ب ا من مثلث ا ل ب فيكون سطح ط ه متوازي الاضلاع
وسطحا ط ب ب ه فيه متممين فاذن سطح ب ه المعمول على ا ب مساو لسطح
ب ط اعني لمثلث ح د ه وزاوية ا ب س منه اعني زاوية ح ب د مساوية
لزاوية ر وذلك ما اردناه مه نريد ان نعمل على خط مفروض سطحا
متوازي الاضلاع يساوي سطحا مفروضا مستقيم الاضلاع ويساوي
احدى زواياه زاوية مفروضة وليكن الخط ه ط والسطح المفروض ا ب ح د
والزاوية ل فنقسم السطح بمثلثي ب ا ح ب ح د ونعمل على ه ط سطح ر ه ط د
مساويا لمثلث ا ب ح وزاوية ه مساوية لزاوية ل وعلى ر د المساوي
له ط سطح ح ر د م مساويا لمثلث ب ح د وزاوية ح ر د منه مساوية
لزاوية ل اعني لزاوية ه فيكون سي مع زاوية ه ر د معادلتين لقائمتين
وتصل ه ح خطا مستقيما وكذلك ط م فيكون ه م المتوازي الاضلاع




وانما يمكن ذلك اذا كانت قاعدة المثلث متصل
با ب خطا واحدا ونخرج ا ب في جهته من جهتيه مثلا
في جهة ب ونفصل ب د مثل د ه بشكل ح ونعمل عليه
مثل مثلث د ح ه بشكل كب ليمكن ان نعمل السطح المذكور
بشكل مب اذ ذلك يتوقف على تنصيف قاعدة المثلث
وعمل الزاوية والسطح عليها كما تقدم واذا كانت القاعدة
مباينة للخط المذكور فلا يتاتى ذلك فيه فتعرف بالتامل

اما خروج لا مع م ه فلان زاويتي ل ب ا ب م ه متساويتين لما مر
في كط من قوله وكذا الخارجة وفيما يليها الداخلة وزاويتي
ل ب ا ب ل ا اقل من قائمتين واما خروج ح ب مع
م ه فلان زاويتي م ب س ب ل ا متساويتان
لما مر بعينه في كط وزاويتي ب ل ا ل ب ا اقل من
قائمتين

وكذلك خط ط م يتصل على الاستقامة لان زاويتي ط ه ر ح ط
متساويتان لكونهما متقابلتين وكذلك
زاويتا ح ر د ر ه ط لكون الاولى خارجة
والثانية داخلة فزاويتا ح ر ط د ر متساويتان
وزاويتا ح ر د م د ر معادلتان
لقائمتين بشكل كط فزاوية ط د ر مع زاوية
ر د م مساويتان لقائمتين فخط ط م
متصل على الاستقامة خطا واحدا م

معمولا على ه ط ومساويا لسطح اب ج د وزاوية ه منه مساوية لزاوية ل

وذلك ما اردناه اقول وهذا الشكل ليس مما في نسخة الحجاج مو نريد ان نعمل

على خط مربعا مثلا على خط اب فنخرج من نقطة ا عمود اج ونجعله مساويا لاب ونخرج

ب خط ب د موازيا لاج ومن ج خط ج د موازيا لاب الى ان يلتقيا على د

لخروجهما عن خطين توهم واصلا بين ج ب على اقل من قائمتين فيكون سطح

اد المتوازي الاضلاع متساويها لتساوي ضلعي اب اج المتساويين لمقابلتيهما لد

قائم الزوايا لكون زاوية ا قائمة وزاوية كط

ب اعني تمامها من قائمتين ايضا قائمة

والباقيتين مساويتين لهما فاذن سطح لد

اد مربع معمول على اب وذلك ما اردناه




زاوية منفرج الزاوية فتعين من المقالة الثانية

مز كل مثلث قائم الزاوية فان مربع وتر

زاوية القائمة مساو لمربعي ضلعيها مثلا في مثلث ا ب ج مربع ب ج وتر زاوية

ا القائمة لمربعي ب ا ا ج ولنعمل المربعات وهي ب د ه ج ب ح ز ا ا ط ك ج

فيتصل زا ج خطا واحدا لكون زاويتي ب از ب ا ج قائمتين وكذلك مو مساويهما مد

ب ا ط ونخرج من ا ال موازيا لب د فيقع داخل المثلث لان زاوية كط

د ب ا اكبر من قائمة فيكون زاوية ب ال اقل من زاوية ب ا ج القائمة

لان زاوية ب د ب ج التي هي جزء لد ب اي قائمة

ويقطع لا محالة ب ج على م وينقسم به مربع ب ه الى سطحي ب ل ل ج ونصل

لخروجهما من اب على اقل من قائمتين

ج د ا ز فلان في مثلثي ج ب ب ا ز ضلعي ج ب ب د وزاوية ج ب ج

مساوية لضلعي اب ب د وزاوية اب د يكون المثلثان متساويين ومثلث

ج ب يساوي نصف مربع ز ب لكونهما على قاعدة ج ب بين متوازيي ج ج

ز ج وكذلك مثلث ب د ا يساوي نصف سطح ب ل لكونهما على قاعدة ب د بين

---

لانه لو وقع على اج او خارجا عن المثلث من جهة اج لكانت الزاويتان الحادثتان عن وقوع اب على خطين متوازيين اعني ب د ال اكبر من قائمتين هذا خلف كط

لان زاويتي د ب ا ب ال داخلتان في جهة فهما مساويتان لقائمتين فاذا كان احدهما اكبر من قائمة كان الآخر اقل منها كا

ولو انطبق ال على احد خطي اد اب او يقع خارجا عن احدهما لم يكن زاوية ب ال اقل من زاوية ب اج هذا خلف كا

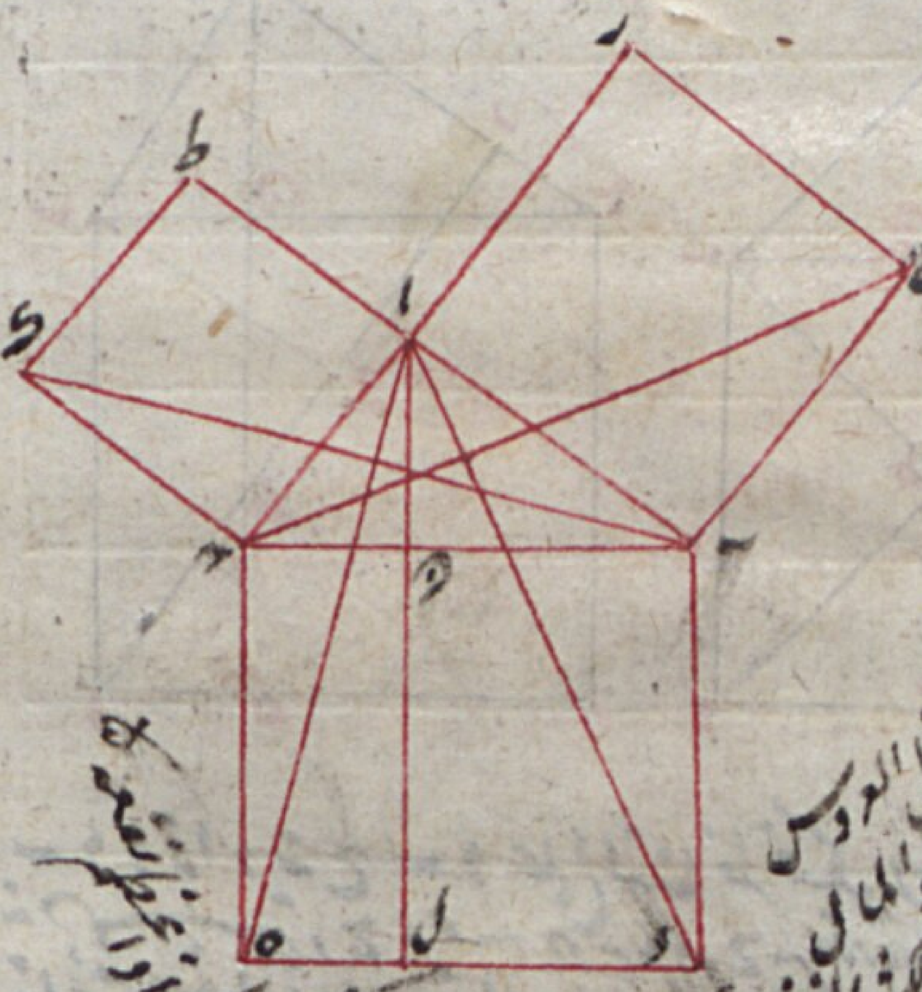
لان اضلاع كل من المربعات متساوية وزواياها قوائم لكون ج ب مساويا لاب و ب ج لب د وزاوية ج ب ج لزاوية اب د اذ زاويتا مربعي ز ب ب ه عند نقطة ب قائمتان وزاوية اب ج مشتركة بينهما

---

فلنفرض زاوية ب ا ج ... فلنا زاوية الربع ... الاضلاع والمربع ... متساوي الاضلاع ... قائم الزوايا

لان زاويتي ب ا ج د ب ج قائمتان فاذا جعلت زاوية اب ج مشتركة يكون زاوية ج ب ج مساوية لزاوية اب د

بين متوازيي ب د ال فمربع ر ب يساوي سطح ب ل لتساوي نصفيهما وبمثل ذلك تبين ان مربع ط ح يساوي

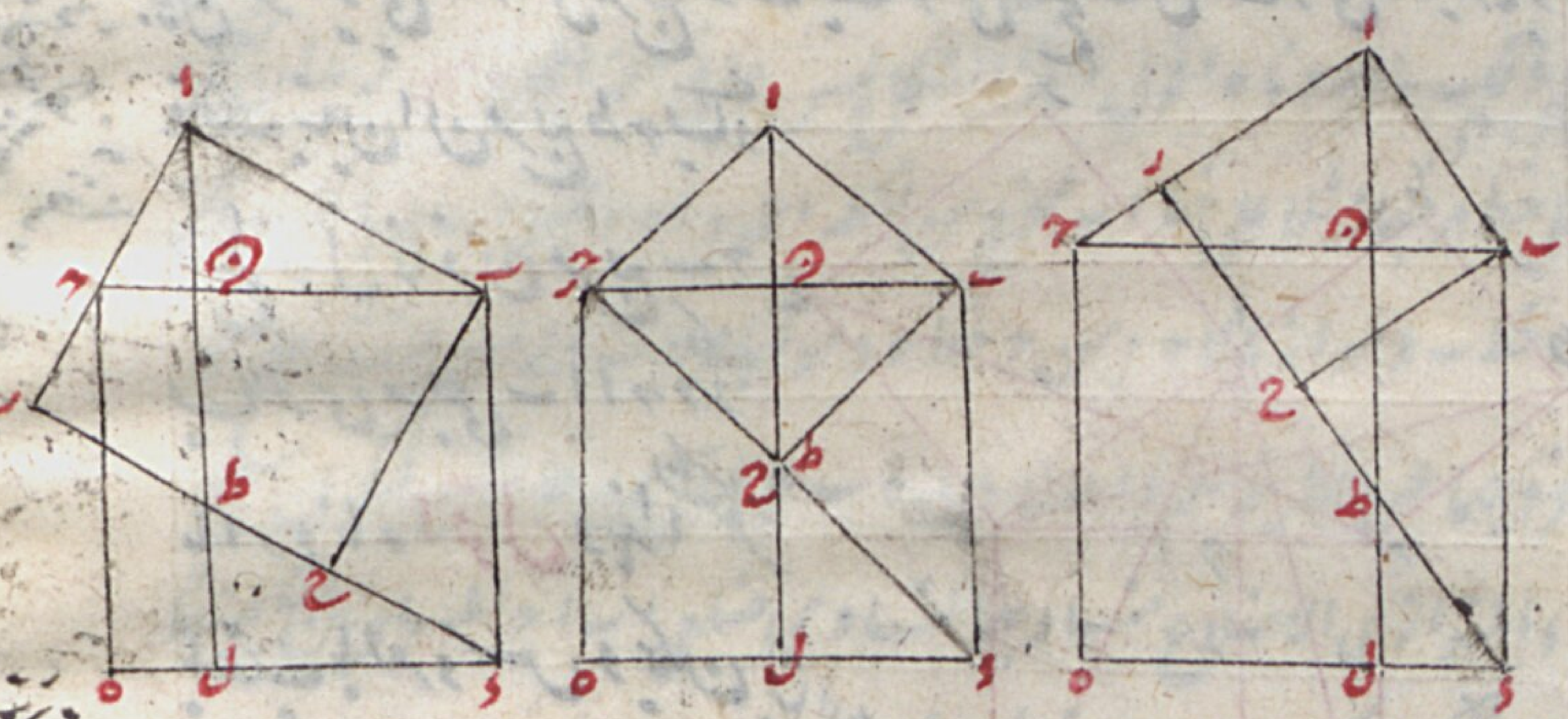


سطح ح ل فاذن مربع ب ح يساوي مربعي ب ا ا ح وذلك ما اردناه **اقول** وهذا الشكل يلقب بالعروس ويمكن ان يختلف وقوع المربعات الثلث بحسب جهات اضلاع المثلث وينحصر ذلك في ثمانية اوجه اذ كان لكل ضلع جهتان و ضرب الاثنين في الاثنين في الاثنين ثمانية ويختلف البيان بحسب الاختلاف فتكثر البراهين وايضا ربما لا يخرج خط ال الموازي وربما لا يعمل مربعا الضلعين عليهما او لا يعملان اصلا بل يعمل مربع مجموعهما او فضل احدهما على الآخر وانا اشير الى اكثر ذلك وان كان مؤديا الى تطويل **فاقول** اذا اردنا ان يكون مربع احد ضلعي القائمة في الجهة الاخرى من الضلع اعني يكون منطبقا على المثلث وليكن المثلث ومربع وتر القائمة وخط ال الموازي بحالها والمنطبق مربع ا ب د ه وهو ب ر ف ا اما ان يساوي ح ا او يكون اطول منه او اقصر ويقع ر بحسبها اما منطبقة على ح ا او خارجة عن ح ا او عليه ونصل د ح فلان زاويتي ا ب ح ح ب د قائمتان وزاوية ح ب ح مشتركة يبقى زاويتا ا ب ح ب د متساويتين ويكون في مثلثي ب ا ح ب د ضلعا ا ب ب د وزاوية ا ب ح مساوية لضلعي ح ب

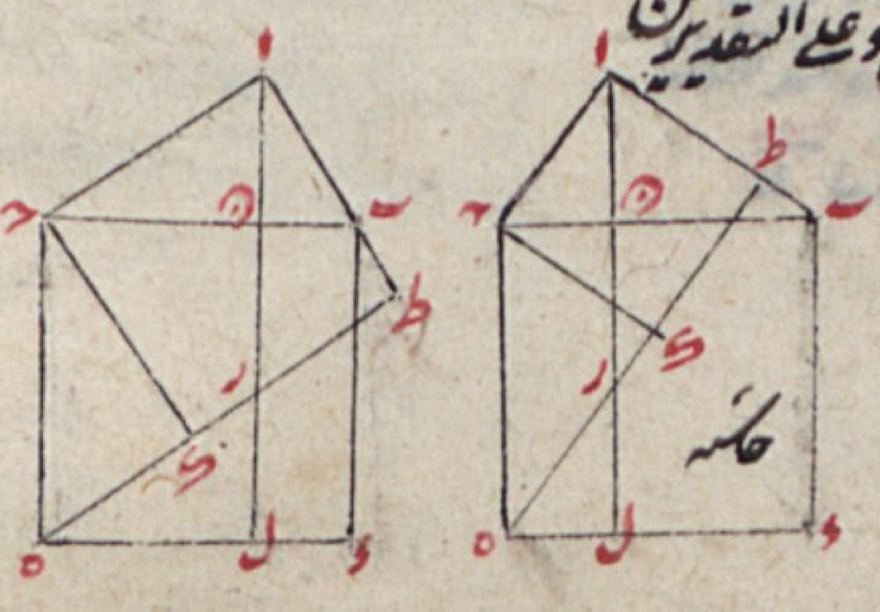
فينطبق ضلع اي من المربع على ضلع ا ح لانطباق الزاوية القائمة على مثلها وح ا اما ان تساوي ضلع المربع ضلع ا ح او تزيد عليه او تنقص عنه فيحصل الصور الثلث

الكثير النفع يقال بالعروس وكثير عروس

قوله منطبقا على المثلث او غير منطبق اما على تقدير الانطباق وتساوي اح ب ا فبيانه في غاية السهولة اذ خط ال الموازي ينصف مربع ب ه وأما على تقدير مربعات الضلعين فان كان اح اصغر فطريقه ان نرسم المربع منطبقا ونوصل بين ه ونقطة ك ونبين ان خط ك ه مع خط ك ر يتصل خطا واحدا ونبين ايضا وجوب تقاطع ه ك مع ال على نقطة ز مثلا ووجوب وقوعها خارجا عن خط ط ك فيصير مربع ح ا ط ك مع سطح ح ا ر ه على قاعدة ح ا بين متوازيين ح ا ط ه فيكونان متساويين وهو مع ح د ل ه على قاعدة ه ه بين متوازيي ح ه ال فيكونان ايضا متساويين فمربع ح ا ط ك مساو لسطح ح د ل ه وهو المط وان كان اح اطول فنرسم المربع ونسلك مثل الطريق فيحصل المط وان كان مربع اح غير منطبق فطريقه كما مر في شكل الكتاب ٥



ب د وزاوية ح ب د على التناظر فيكون زاوية ب ح د كزاوية ب اح قائمة وخط ا ح ر خطا واحدا موازيا لا ب قاطعا لال على ط ولما كانت زاوية ح ا ه مساوية لزاوية ح ب ا اذ كل واحد منهما تمام زاوية ب ا ح من قائمة وكانت زاوية ا ر ح قائمة فنقطة ط يكون اما نقطة ح بعينها ويصل ط ح خطان واحدا ان ساوي ا ب ا ح ليكون زاوية ط ا ح اعني زاوية ح ب ا نصف قائمة او غيرها على خط ر ح ان كان ا ب اطول ليكون الزاوية المذكورة اصغر من نصف قائمة او خارجا عنه ان كان ا ب اقصر ليكون الزاوية اعظم وعلى التقديرات فمربع ب ا ر ح وسطح ب ا ط د الكائنان على قاعدة ا ب وبين متوازي ا ب ر متساويان وكذلك سطحا ب ا ط د ب ه د ل اللذان على قاعدة ب د بين متوازيي ب د ال فمربع ب ا ر ح يساوي سطح ب ه ل د ومثل ما مر تبين ان مربع ضلع ا ح ايضا يساوي سطح ح ل منطبقا كان على المثلث او غير منطبق فتبين البرهان على تقدير اربعة اختلافات من الثمانية ويبقى اربعة ينطبق مربع وتر القائمة فيها على المثلث فلنرسمه كذلك وليكن الخط الموازي



اما ان زاوية د ا ح مع كذلك فظاهر واما كون زاوية ا ب ه مع كذلك فلان زاوية ا د ب قائمة لانها مساوية لح ب د القائمة لتوازي ال ب د وبالفرض فيكون الزاويتان الباقيتان من المثلث مساويتين لقائمة

قوله ليكون الزاوية المذكورة اصغر لان زاويتي ر ا ط ر ط ا في مثلث ا ر ط معادلتان لقائمة اذ زاوية ر قائمة وزاوية ر ط ا اعظم من ط ا ر بشكل يح فيكون اصغر من نصف قائمة ٥

قوله ليكون الزاوية اعظم لان زاويتي ط ا ر ا ط ر معادلتان لقائمة لان زاوية ر قائمة وضلع ط ر اطول من ضلع ا ر فزاوية الاول اعظم من زاوية الثاني فيكون اعظم من نصف قائمة ٥

قوله على تقدير اربعة اختلافات هي الكائنة على تقدير بقاء مربع وتر القائمة بحالته اذ على ذلك التقدير فمربع ا ب اما منطبق او غير منطبق وعلى التقديرين فمربع ح ا اما منطبق او غيره ٥

الموازي بحاله فا طعا لـ ح علي د ولده علي ل ولنقصد اولا كون مربع

خط ا ب غير منطبق علي المثلث فنخرج د ا الي ان يخرج عن المربع وخروجه

يكون اما علي نقطة د وذلك عند تساوي ضلعي ا ب ا ح ليكون ضلعا

اوات ايضا متساويين وزاوية ا ب د اعني زاوية ا ح ب نصف

قائمة او علي نقطة غيرها كنقطة ك اما من خط ه د وذلك عند كون ا ب

اطول من ا ح ليكون ضلع ك ه اقصر من ه ح وزاوية ه ح ك

اعني زاوية ا ب ح اصغر من نصف قائمة واما من خط د و وذلك

عند كون ا ب اقصر من ا ح ليكون ضلع ك ب اقصر من ضلع ب ح

وزاوية ك ب ا اعني ا ح ب اصغر من نصف قائمة وعلي التقديرات

نخرج عمود ب ح علي ا ب ومن د عمود د ح علي ب ح ونخرج ا ك الي

ان يلقي د ح علي ر وذلك لانا لو توهمنا خطا يصل بين ح الاحاط

معها في جهة ر باقل من قائمتين فيكون سطح ا ب ر ح متوازي الاضلاع

قائم الزوايا ولان في مثلثي د ح ب ا ب ح ضلع د ب وزاوية د ح

القائمة وزاوية د ب ح مساوية لضلع ب ح وزاوية ب ا ح القائمة

وزاوية ح ب ا يكون ضلعا ا ب ح متساويين فيكون سطح ا ب ر ح

مربعا وهو مربع ا ب غير منطبق علي مثلث ا ب ح كما قصدناه ونخرج ح ر

ال الي ان يلتقيا علي ط وذلك لخروجهما عن خط ر ا علي اقل من قائمتين

فيكون سطح ب د ا ط المتوازي الاضلاع مساويا للمربع لكونهما علي

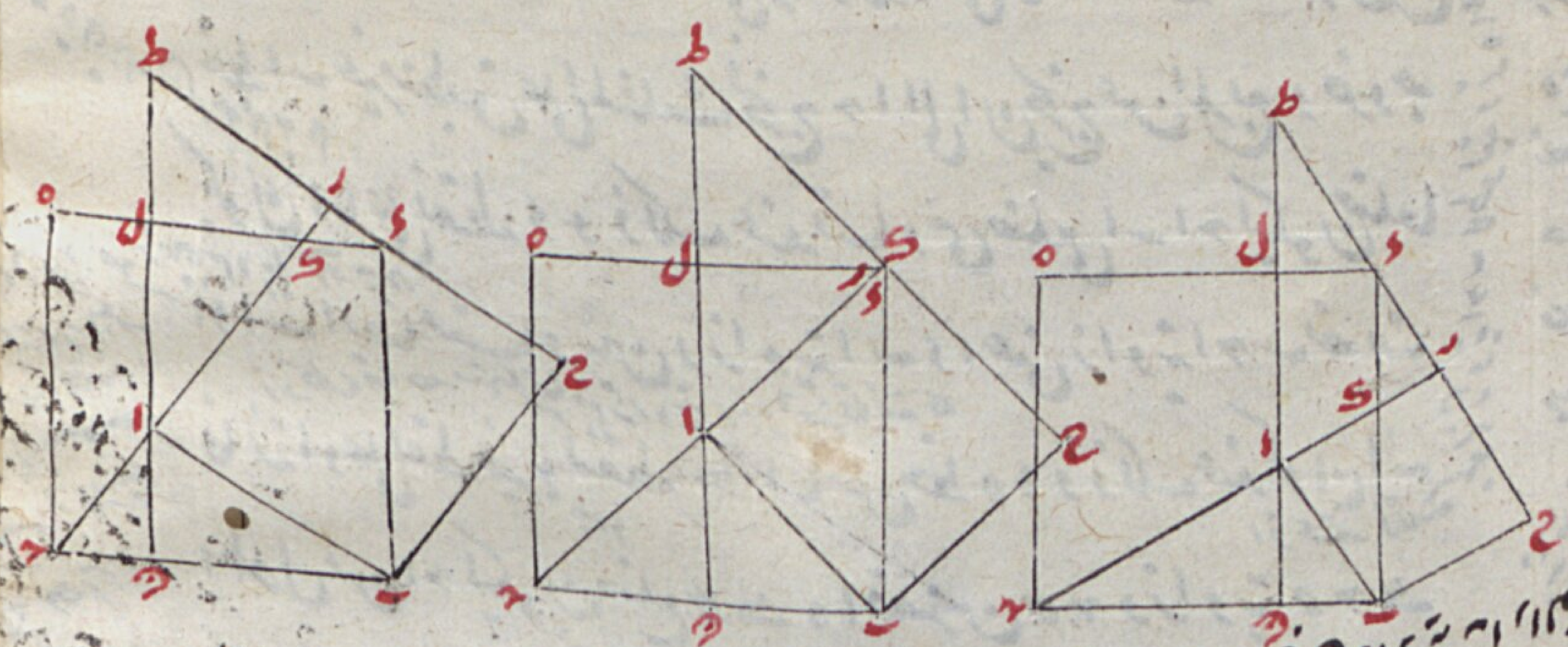
قاعدة ا ب وبين متوازي ب ا ح ط ولسطح د ب ه ل لكونهما علي قاعدة

ب د وبين متوازي ب د ط ه فاذن مربع خط ا ب يساوي سطح

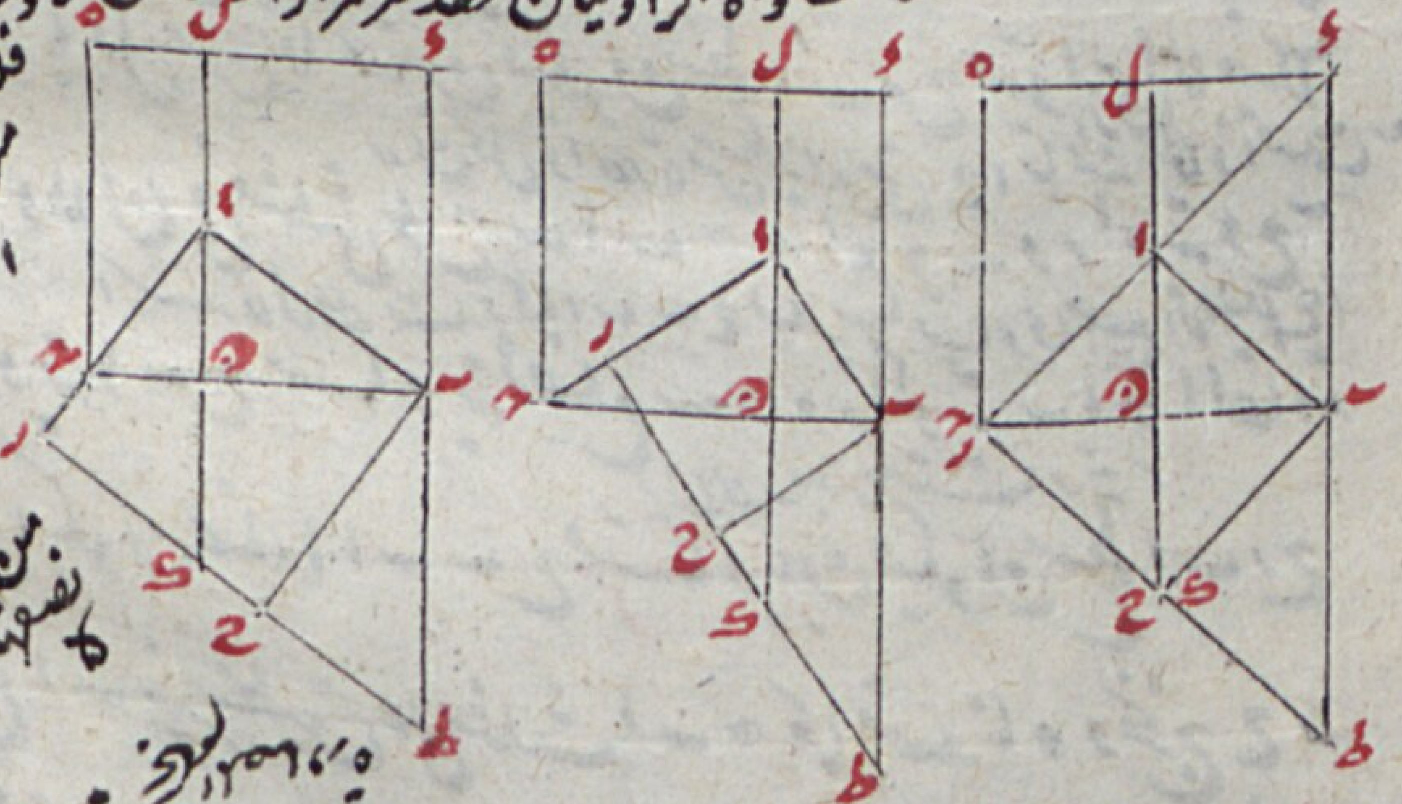
د ب ه ل ولنرسم مربع خط ا ب ايضا منطبقا علي المثلث فيقع نقطة ر

قوله وذلك عند كون ا ب اقصر وذلك لانه يجب تقاطع د ا ب د لخروجهما من ح ب علي اقل من قائمتين ولا يجوز ان تلاقيه علي د ولا خارجا عنها اما الاول فلان زاوية ا ب ك اصغر من نصف قائمة اذ زاوية ا ب ح اعظم من نصفها فزاوية ا ك ب اعظم من نصفها فبشكل يط يلزم ان يكون ب ح اطول من ب د المؤثر لزاوية ا ب ك اذ كل منهما مع ... تمام من قائمة كه

قوله فيكون سطح ا ب ر ح مربعا اشارة الي شكل له لانه لما ثبت تساوي ضلعي ا ب ب ح كان ضلع ر ح مساويا لـ ا ب لتقابلهما وكذلك ب ح لـ ا ر لذلك



على ح ان تساوي الضلعان او خارجة عن اح ان كان اب اطول او عليه
ان كان اقصر ويكون زاويتا ه اح ب متساويتين لكون كل واحد
منهما تمام زاوية ب اه القائمة ونخرج اه الى ان يلتقي ضلع رح على ك
وهي يقع اما على ح نفسها ان ساوى اب اح وكانت زاوية ه اح
اعني زاوية ح ب ا نصف قائمة او على غيرها اما من ضلع رح ان كان اب
اما مساواة الزاويتين فقد مر مرارا اما ان الاولى نصف قائمة



الطول والزاوية اعظم ونخرج ب ر د الى ان يتلاقيا على ط ففي مثلثي
اب ح ا ر ك ضلع اب و زاويتا ار ك ر اك فاك يساوي ب ح اعني ه
وسطح اط المتوازي الاضلاع تساوي تارة سطح ده لكونهما على قاعدتين
متساويتين وبين متوازيي ك ط ل ك وتارة مربع اب ح ر لكونهما على
قاعدة اب وبين متوازيي اب رط فالمربع يساوي السطح واذ اثبتنا بشكل

تخرج وجهما من خط ار على اقل من قائمتين اذ زاوية ار ح قائمة وزاوية ه ا اما نصف قائمة او اعظم منها او اصغر منها على تقدير تساوي اب اح واختلافهما

فلان كل واحدة من زاويتي ا ر ... نصف قائمة

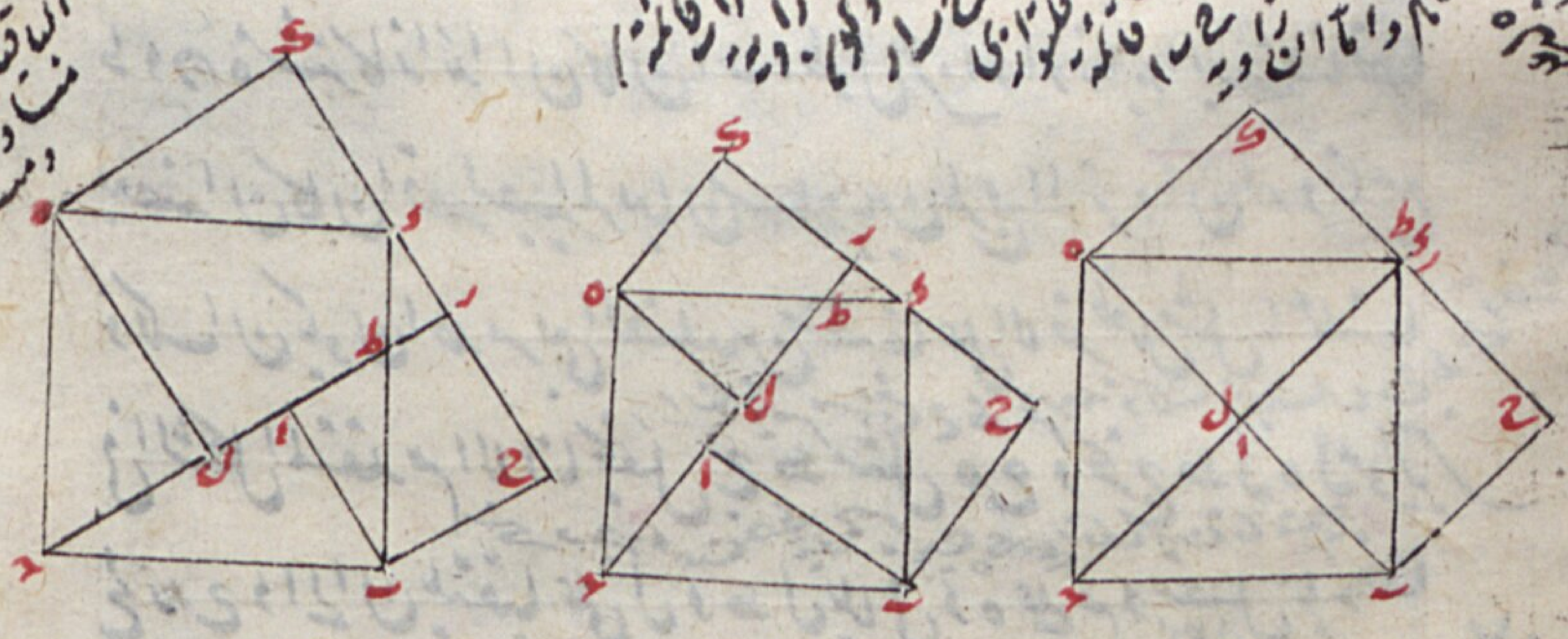
المذكورة اصغر من نصف قائمة او بعد اخراجه ان كان اب اقصر والزاوية ح
وزاويتا ب اح ا ب ح متساوية لنظائرها وهي ضلع ار ...

قوله والزاوية اعظم اي اعظم من نصف قائمة لان زاوية ح ب ا اعظم من نصف قائمة وزاوية ه اح مساوية لها لما ذكر غير مرة



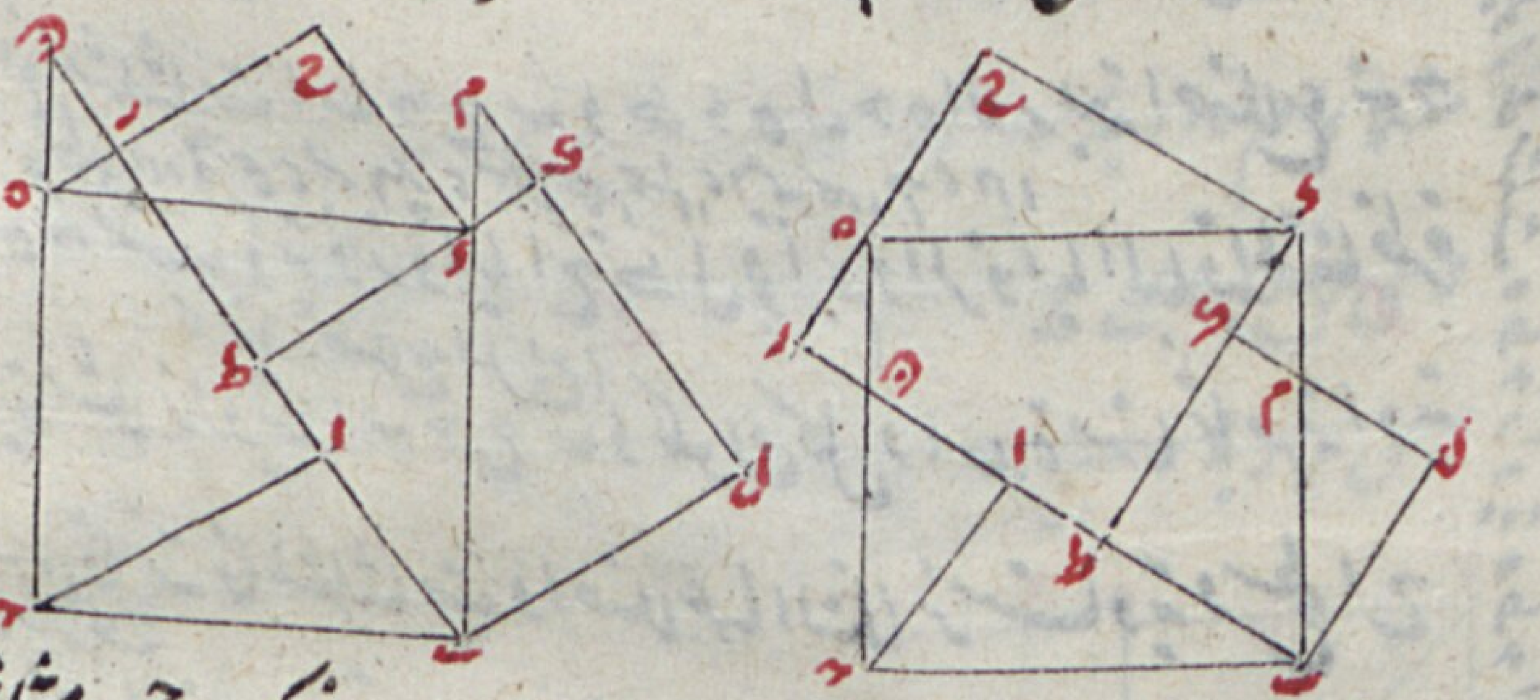


بمثل ذلك ان مربع ضلع ا ه يساوي سطح ح ل منطبقا كان او غير منطبق
تبين البرهان على سائر الوجوه بان ان فصلنا مربع وتر القائمة بالخط
الموازي الى ما يساوي المربعين اما اذا لم نفصله ورسمنا مربع وتر القائمة
منطبقا على المثلث واخرجنا احد ضلعي المثلث كـ ا مثلا الى ان يخرج عن
المربع على ط فان وقعت ط على د كان ضلعا ا ب ا ح متساويين وان وقعت
على احد ضلعي د ب د ه كانا مختلفين ولنخرج من د عمود د ر عليه ونخرجه في
الجهتين ومن نقطتي ب ه عمودي ب ح ه ك عليه ومن ه على ح ر عمود ه ل
فيقع على ا ويتصل ه ل ا ب خطا ان تساوي الضلعان وعلى غيرها ان
اختلفا في مثلثات ا ب ح ب د ك د ه ل ح ه ا الاربعة اضلاع ب ح
ب د د ه ه ح متساوية وزوايا ا ح ك ل قوائم والزوايا الباقية المتناظرة
متساوية مثلا زاويتا ا ب ح ب د ك لكون كل واحدة منهما تمام زاوية
ا ب د من قائمة فالمثلثات واضلاعها النظائر متساوية وسطح ا ح
مربع لتوازي اضلاعه وتساوي ضلعي ا ب ب ح ايضا وهو مربع ضلع
ا ب وسطح ل ك ايضا مربع لتوازي اضلاعه وتساوي ضلعي ه ح ه ل
وهو مساو لمربع ا ح لتساوي ه ل ا ح **فاقول** انهما يساويان مربع




ب ه وذلك لان مثلثي ح د ب د ه معا متساويان لمثلثي ا ب ه ل ح

معا فاذا جعلنا باقي السطح مشتركا واضفناه الى الاولين حصل المربعان
والى الاخير من حصل المربع فان اردنا على تقدير الاختلاف ان لا يكون مربع
اب ايضا عليه كما لم يكن مربع اح عليه اخرجنا ضلع ب ا ملاقيا لجه على ه
ومن د ه عليه عمود في ه ر و ط ونخرج ه ر ومن د عليه عمود د ح ونجعل ط ك
مثل ط ب ونخرج ك ل موازيا لط ب وملاقيا لدب على م ومن ب عليه عمود
ب ل وتبين ان مثلثات اب ح ط د ب ح د ه متساوية وان سطحي ل ط
د ر مربعان مساويان لمربعي الضلعين ومن تساوي ل ب ا ح وتساوي
الزوايا ان مثلثي ل ب م ا ح ه متساويان ومن تساوي م د ه ه



الباقيين ان مثلثي د م ك ه ه ر متساويان فيكون جميع مثلثي ل ب م
د ب ط اعني جميع مربع ل ط ومثلث ه ه ر مساويا لمثلث ب ه ح و
نضيف الى الاول مثلث ح د ه والى الاخير مثلث ط ب د ونجعل سطح
ط د ه ه مشتركا زائدا ان كان اب اطول من اح او زايد البعضه وناقصا
بعضه ان كان اقصر ليصير المربعان ب و بين لمربع الوتر وان اردنا مع
ذلك ان يكون احد مربعي الضلعين منطبقا على الاخر نعمل مثل ما عملنا
في الشكل المتقدم الا انا نجعل ح ك مثل ه ح ونخرج ك ل ه ل موازي
لح ب ح د الى ان يلتقيا على ل و ك ل يلاقي د ه على م ونصل ا ب خطا
ان كان الاطول اح وتبين بعد بيان تساوي المثلثات الثلثة متساوي

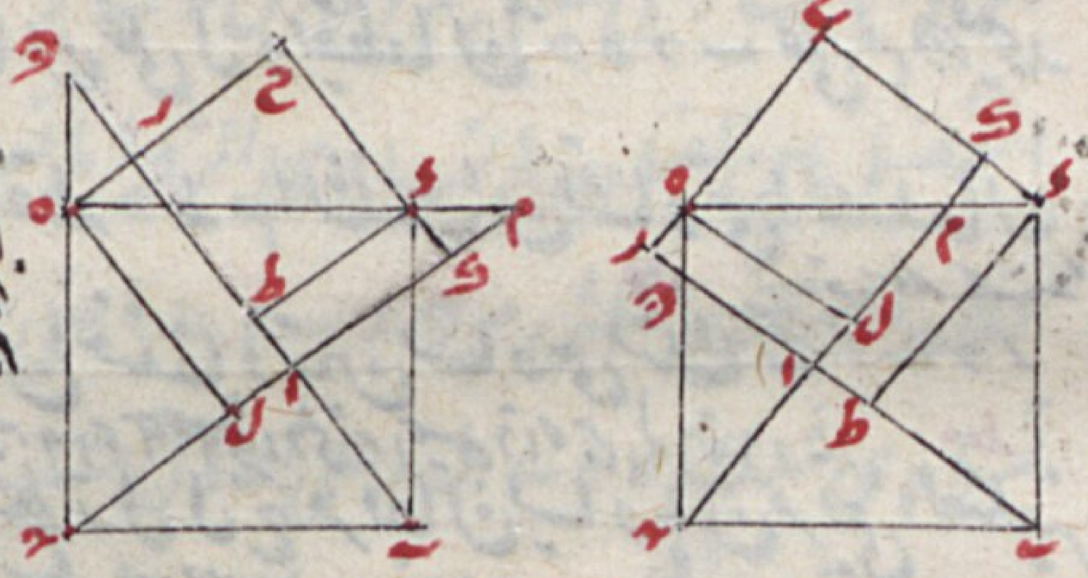
قوله ح د ه متساوية لان زوايا ح ط ا قوايم وزوايا
اب ح ط د ب ح د ه متساوية لما مر مرارا واضلاع
د ه د ب ب ح متساوية ه

قوله وان سطحي ل ط وذلك لانه لما كان ك ط مساو
لاب لتساوي المثلثين وكذلك ك ح فالاضلاع
المتقابلة متساوية وكل واحد من اضلاع مربع د ر
مساوية لضلع اب فهو مربعه ولما كان ط ب
مساو لاح وجعلنا ط ك مثل ط ب فالاضلاع
المتقابلة متساوية فهو مربع اح ه

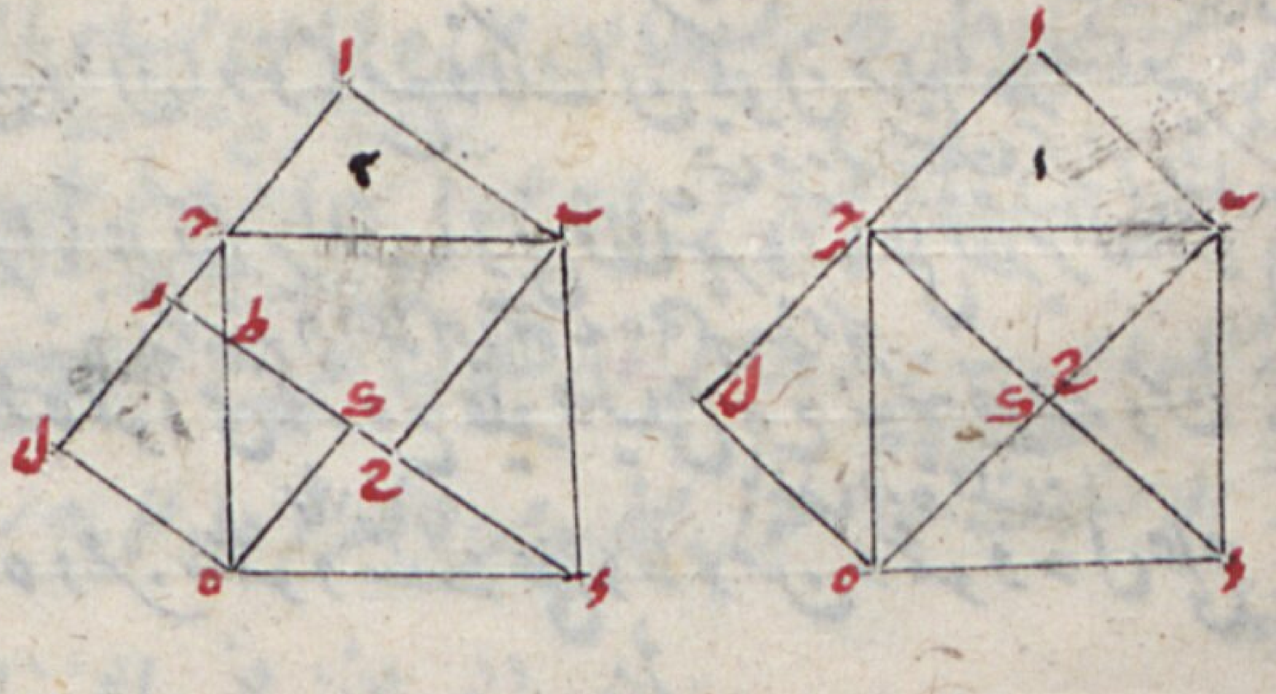
قوله ونضيف الى الاول اي الى مربع ل ط ومثلث
ه ه ر والى الاخير اي الى مثلث ب ه ح ونجعل سطح
د ط ه ه مشتركا زايدا هذا ان كان اب اطول
من اح اما ان كان اب اقصر فيكون قوله ونضيف الى
الاول اشاره الى مربع ل ط ومثلث د م ك والى الاخير
اشاره الى مثلث ب ه ح وينقص من الاول
مثلث د م ك ومن الاخير ه ه ر المتساويين ونضيف
الى الاول مثلث د ح ه والى الاخير مثلث د ط ب
المتساويين ونجعل سطح د ط ر ه مشتركا ونزيد
عليهما من ذلك السطح الى موضع التقاطع وننقص
الباقي من كليهما ليصير المربعان مساويين لمربع
الوتر ه

قوله ونجعل ط ك مثل ط ب لان ط ك في الصورة الاولى اطول من ط ب وفي الثانية اقصر منه فالمساواة ط ك لا ط ب و ط ب لا ط ك

سن تساوي ه ل اعني ه ح واه وتساوي الزوايا تساوي مثلثي ه ل م
ح ا ن ومن تساوي د ك ه ر اعني فضل احد الضلعين على الآخر تساوي مثلثي
د ك م ه ر د فيكون جميع مثلثي د ح ه م ل ه اعني مربع ح ل ومثلث
ه د ر مساويا بالمثلث ب د ح ونضيف الى الاول مثلث د ح ه والى الآخر
مثلث د ط ب ونجعل سطح ه د ط د مشتركا زايدا ان كان ا ب اطول وزايدا
بعضه وناقصا بعضه ان كان اقصر يصير جميع مربعي ح ل ح ط مساويا بالمربع
د ه وايضا ان اردنا ان لا يكون مربع الوتر منطبقا على المثلث بل يكون



المنطبق مربع احد الضلعين فقط وليكن الضلع ا ب ومربعه ا ر ح ب فينطبق
على ح ا ن تساوي الضلعان ويقع خارجا من ا د او عليه ان اختلفا ونصل
د ح ونبين بمثل ما مر ان د ح ر خط واحد ونخرج من ه عليه وعلى ا ر عمودي ه ك
ه ل فينفصل ه ك ب ح خطا واحدا ان تساويا ويقع بين ر ح او ح د ان
اختلفا ثم نبين تساوي المثلثات الاربع ومن تساوي ه ك ه ل سطح ك ل
مربع ب و المربع ضلع ا د ثم نبين كون مجموع مثلثي ا ب ح ل ح ه مساويا

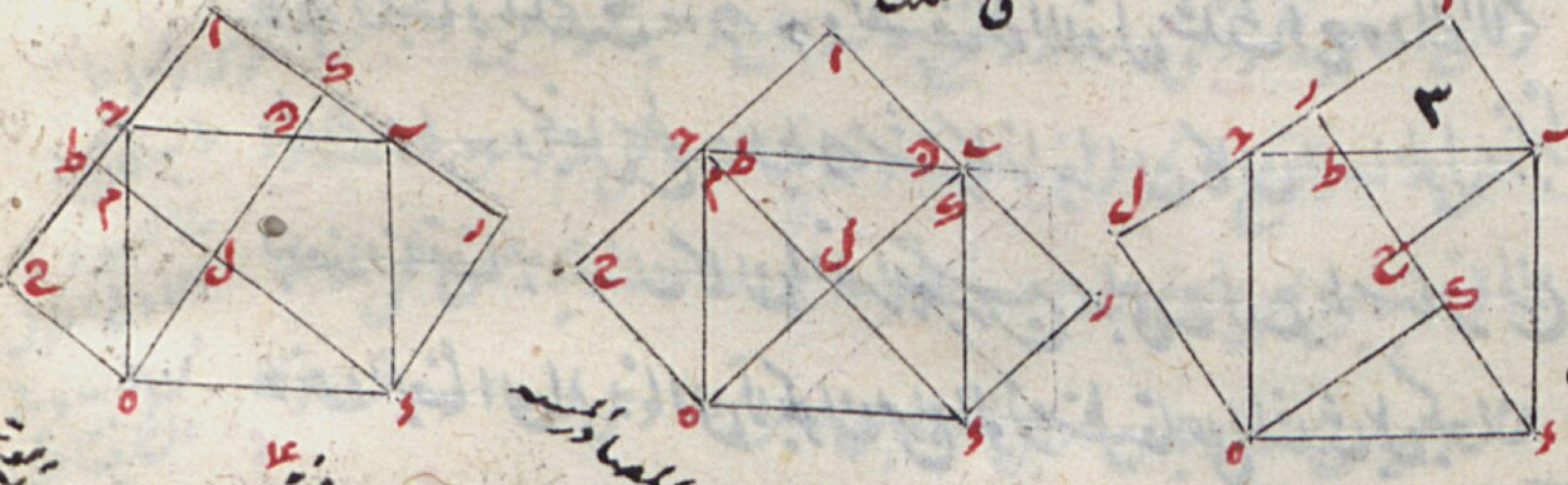


لمجموع مثلثي ک د ه ح ب د وجعل باقي السطح مشترکا ان المربعين مساويان

لمربع الوتر وان اردنا ان لايكون واحد منهما منطبقا رسمنا المثلث

ومربع الوتر واخرجنا الضلعين ومن د ه عمودي د ر ه ح عليهما و ك ط ه

ضلعي المثلث



ک موازيين لهما يتقاطعان على ل ويقطعان ح ه ح ب على م ه فيتحد

نقطة ب ک ه المثلث ونقطة ح ط م المثلث ان تساوي الضلعان

ويحيط كل ثلث بمثلث ان اختلفا وتبين تساوي مثلثات ا ب ح ر

د ب ل د ه ح ح ه و ان سطح ر ل ل ح مربعان يساويان مربعي الضلعين

وتبين من تساوي ب ک ح ط اعني الفضل بين الضلعين وتساوي

الزوايا تساوي مثلثي ب ک ه ح ط م ومن مثل ذلك تساوي مثلثي

د م ه ه ه ح فيبقى بعد اسقاط مثلث م ل ه المشترك سطح ه ل

م ح مساويا للمثلث د ل ه اعني ح ح ه اعني مجموع سطح م ه ح ط و

مثلث ب ک ه ويضيف اليهما مثلثي د ل ه د ر ب المتساويين

ونجعل مجموع سطح ه ب د ل ومثلث م ل ه مشتركا فيصير مربع الوتر

مساويا للمربعين وان اردنا مع ذلك ان يكون مربع احد الضلعين

منطبقا على الآخر اما على تقدير التساوي فظاهر واما على تقدير الاختلاف

فلنخرج ا ب ومن د ه عمودي د ر ه ح عليه وليلتق ه ح ب ح على ے ومن

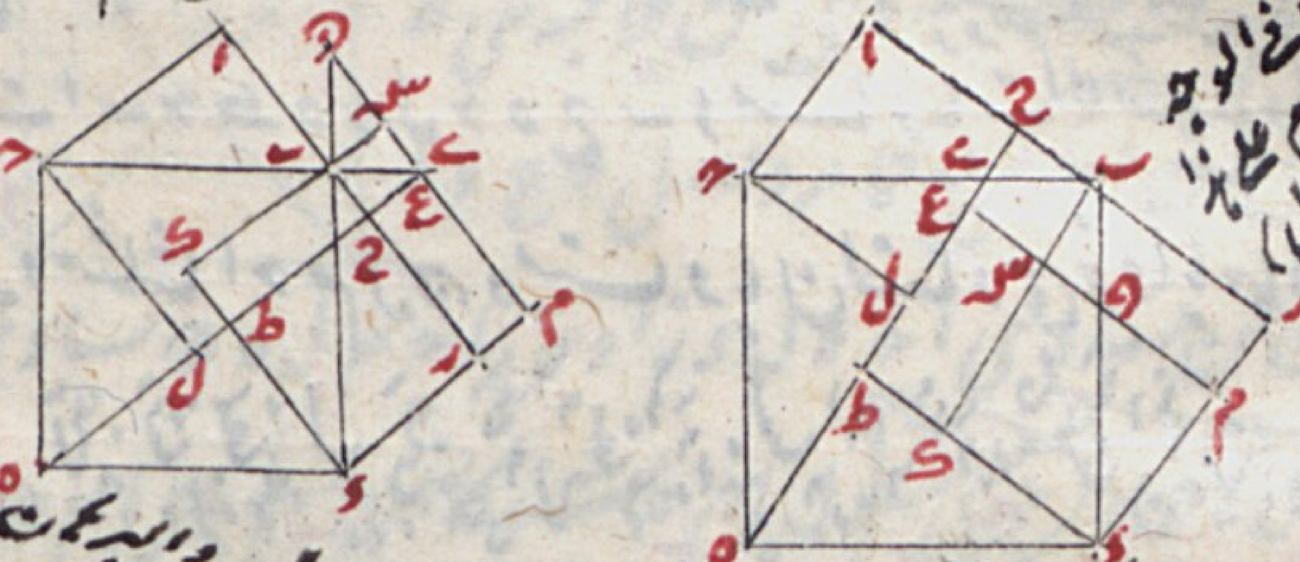
بالمصادرة المبينة

عمود د ط على ح ه ومن ب عمود ب ک على د ط ومن ح عمود ح ل على ح

بيان تساوي الاول والثاني ان ضلعا ب ح ب متساويان وزاويتا متساوية لزاوية ر وظهور الدعويين مغن عن البرهان وكذا زاوية ا ح ب لزاوية ر ب د لان كلا منهما مع زاوية ا ب ح تمام قائمة اما الاولى فلانهما معها زاويتا مثلث قائمة زاوية الاخرى واما الثانية فلان خط د ب وقع على ا ر فيكون زاويتا د ب ا وب الحادثتان عن جنبيه متساويتين لقائمتين واذا طرح عنهما زاوية د ب ح القائمة بقيتا متساويتين لقائمة وسائر البيانات بين بعد الوقوف على صور السابقة

ط يلزم تساوي ب ک ط ح وتساوي الزوايا لتساوي لتساوي مثلثي ب ک ه ح م ط وتساوي باقي اضلاعهما ومن تساوي ضلعين منهما اعني ب ه ح م تساوي ه ح م ه ومن تساويهما وتساوي ح ه ه وتساوي قائمتي ه ح ه م ه وتساوي مثلثي د م ه ه ح ه

علی ه ح ونجعل د م في جهة رشل د ک ونخرج م ه س ع موازيا لد ط وملاقيا لد ب علی ه ولب ک علی س ه وله ح علی ع وتبين تساوي مثلثات ا ح ل ه ح ط ه د ر ب د ک وان م ک ر ط مربعان



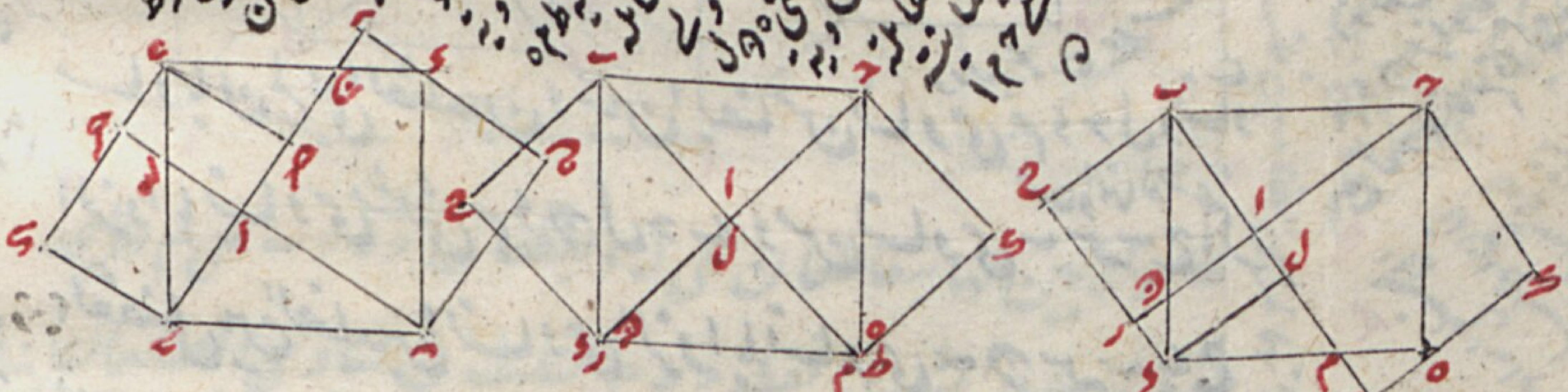
مساويان لمربعي الضلعين وتبين ايضا من تساوي م د ح ل وتساوي الزوايا تساوي مثلثي م د ه ل ح ب ومن تساوي ب س ح اعني الفضل بين الضلعين وتساوي الزوايا تساوي ب ه س ب ح فظهر ان مجموع مثلثي م ه ب د ک اعني مربع م ک ومثلث س ح ب تساوي مثلث ه ح ب نزيد علی الاول مثلث ر د ب وعلی الاخير مثلث ط د ه ونجعل سطح ب د ط ب مشترکا زايدا ان کان ا ب اطول او ناقصا بعضه وزايدا بعضه ان کان اقصر يصير مربعا م ک ر ط مساويين لمربع ب ه وقس علی هذه الاشکال امثالها المختلفة باختلاف الشروط فان اشترطنا ان يکون المربعات جميعا علی الاضلاع انفسها في احدی جهتيها وقع علی ثمانية اوجه لما مر فمنها ما يکون مربع الوتر فيه منطبقا علی المثلث فقط فلنرسمها ولنخرج ضلعي ب ا ح ا الی ان يخرجا عن المربع علی ه م فيقعان علی ه د ان تساويا او علی احد الضلعين ان اختلفا ونخرج من د ه عمودي د ر ه ط عليهما ونخرجها و ... عمودي س ح ح ک الی ان يتلاقيا علی ح ک فيقع ولکن علی تقدير الاختلاف ب ا اطول فنخرج من ه عمود ه ل علی ح ر فيقع علی غير نقطة ا

أعلم ان في تلک الشروط يشترط اخراج الضلع الاطول سواء کان الاطول ا ب او ا ح وحينئذ يکون السطح المشترک زايدا في الجميع ومنها ان يشترط اخراج الضلع الاقصر وحينئذ يکون السطح المشترک زايدا بعضه وناقصا بعضه في الجميع ه

الخط الموازي ونبين مساواة کل مربع من مربعي الضلعين لقسم من قسمي مربع الوتر وهذه الثمانية البيان فيها بغير ذلک الطريق ه

قوله ان تساويا اي ان تساوی ب ا ا ح وکجهما يقعان علی ه د والا لم يکن زاويتا ا ح ب ا ب ح نصف قائمة وکل منهما نصف قائمة

التي يقع عليها على تقدير التساوي ويكون سطحا ل د اح متوازي الاضلاع
بل مربعين متساويين لمربع ب ه على تقدير التساوي وذلك ظاهر
واما على تقدير الاختلاف فسطحا اد اح مربعان ولنبين لذلك مربع
ومثلثات اب ح ه ل ح ح ب متساويات الاضلاع والزوايا
النظائر ومثلثا اح م ل د ه متساويان لتساوي زواياهما وتساوي



ضلعي اح ل ه ج م ه د متساويان ويبقى م ه د ومتساويين
ويكون كذلك ولتساوي الزوايا مثلثا ه م ط د ه ر ايضا متساويين
ولما كان مثلثا اح م ل ه د متساويين فاذا جعلنا سطح ل ام ه
مشتركا كان سطح د ام ه مساويا لمثلث ل ح ه اعني مثلث ه ح ك
اعني مجموع سطح م ح ك ط ومثلث ه د ر واذا اضفنا اليهما مثلثي
ا ب ح ب المتساويين صار مجموع سطح د ام ه ومثلث اب ح
مساويا لمجموع سطح م ح ك ط ومثلثي ه د ر ح ب واذا جعلنا سطح
د ب ا ه ومثلث اح م مشتركا حصل من الاول مربع ب ه ومن الاخير
مربعا اح اد فثبت الحكم وقس عليه ان كان اب اقصر ومنها ما يكون
المنطبق فيه مع مربع الوتر مربع احد الضلعين مثلا اب اما على تقدير التساوي
فالحكم بين لتساوي المثلثات وكون كل اثنين منها كمربع احد الضلعين
وكون الاربعة كمربع الوتر واما ان كان اطول رسمنا مربعه ايضا

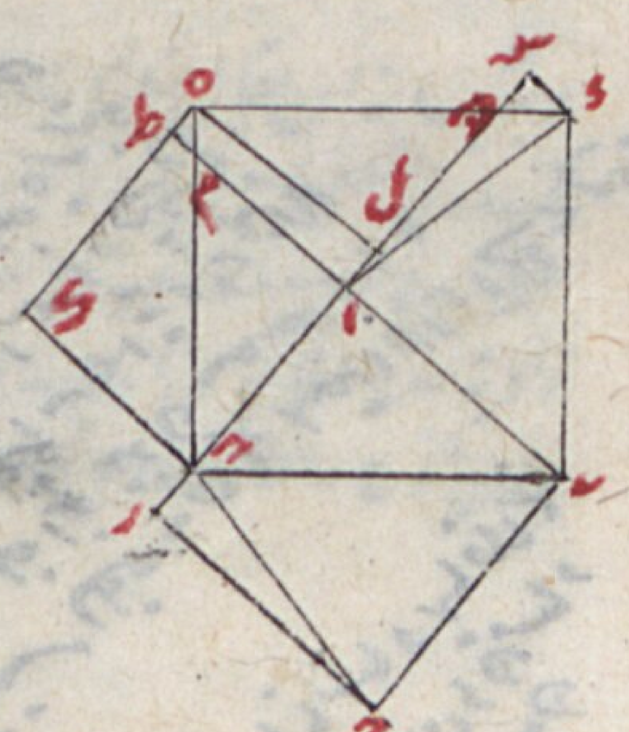
اما اذا كان اب اقصر فلاحدث مثلث اح م لكن نبين
تساوي المثلثات الاربعة ثم تساوي مثلثي د ه ر
ه ط م وذلك لان مثلثي د ب ح ه ح م متساويان
لتساوي ضلعي ب ح ه ح وكون زاويتي ب ح قائمتين
ولتساوي زاويتي ب ح د ه ح م اذ كل منها تمام
زاوية ا ب ح من قائمة فخرج ب م د متساويان
وكذلك م ه د ه الباقيين وزاويتا ط ر قائمتان
وزاويتا م ه ط د ه ر اعني ه ه ل متساويتان
اذ كل منها تمام زاوية ل ه م من قائمة فيتساوي
المثلثان وتم البرهان ه

ايضا على ما يجب واخرجنا ح ا الى ان يخرج من المربع على ه من ضلع د ه
ومن د ه عمودي د ب ه ل عليه ومن ح عمود ح ك على ا ه ومن ه عمود

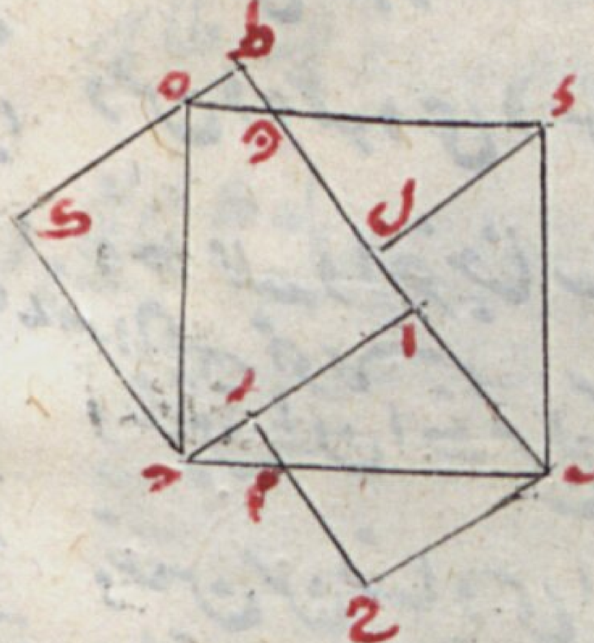


ه ك عليه واخرجنا ب ا الى ان يلاقيه على ط
وتبين ان ا ك مربع كما مر ونصل ح د ا
وتبين من تساوي ا ح ه ل وزاويتي ا ح م ل ه ه تساوي مثلثي
ا م ح ل ه ه ونجعل سطح ل ا م ه مشتركا ان سطح ه ا م ه مساويا
لمثلث ل ح ه اعني مثلث ه ح ك ومن تساوي ح م ه ه تساوي
م ه ه ا الباقيين ومنه ومن تساوي الزوايا تساوي مثلثي د ب ه
ه م ط وايضا من تساوي زاويتي د ب ا ح ب ح وضلعي ب ح
ب ا تساوي مثلثي د ب ا ح ب ح ومن تساوي زاويتي د ا ب ح ح
ر الباقيين وتساوي زاويتي ب ه ر القائمتين وتساوي ضلعي
ا د ح ه تساوي مثلثي ا د ب ه ح ر ثم نقول لما كان جميع د ب ا ب ه
مساويا لجميع ه ب ح ر وكان مثلث د ب ه مساويا للمثلث
ه م ط يكون جميع سطح د ب ا ه ومثلث ه م ط مساويا للسطح ح ب
ح ر ونجعل سطح م ح ط ك مشتركا فيصير جميع سطح د ب ا ه ومثلث
ه ح ك اعني سطح ه ا م ه بل جميع سطح د ب م ه مساويا لجميع سطحي
ح ب ح ر م ح ط ك ونجعل مثلث م ب ح مشتركا يصير مربع الوتر
مساويا للمربعين واما ان كان ا ب اقصر اخرجناه الى ان يخرج
من د ه على ه ومن ا ه عليه عمودي د ل ه ط واخرجنا ط ه ومن
ح عليه عمود ح ك وبينا ان مثلثات ا ح ك ه ح د ل متساوية
وان ا ك مربع وان مثلثي ه ط ه م ر ح متساويان وان مثلثي

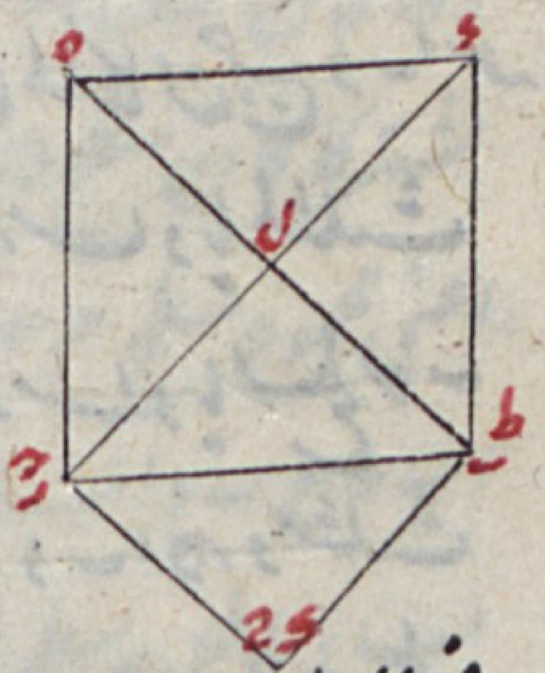
لان زاوية ا ح م مساوية لزاوية ه ح ك اذ كل منها تمام ح ه م من قائمة وزاوية ل ه ه مساوية لها ايضا اذ كل منها تمام ل ه ه من قائمة

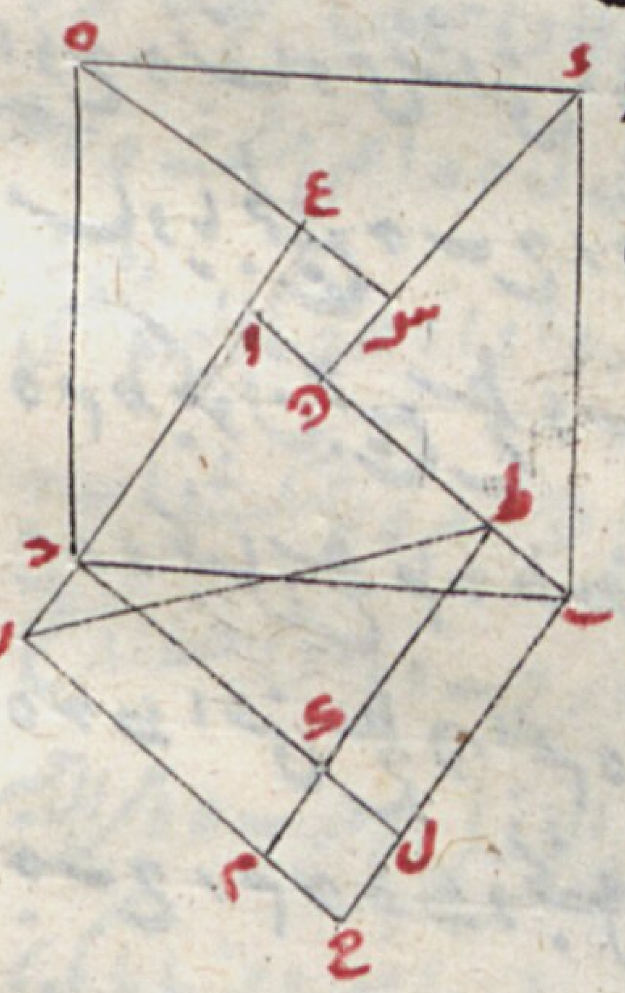


لا يجوز ان يقع ل على ا لان مثلثي د ب ه ل ب ا متساويان وضلع ب ا تساوي ضلع ا ه فان وقع ل على ا يلزم تساوي ا ه ا ه وان وقع بين ا ب يلزم ان يكون الجزء اطول من الكل



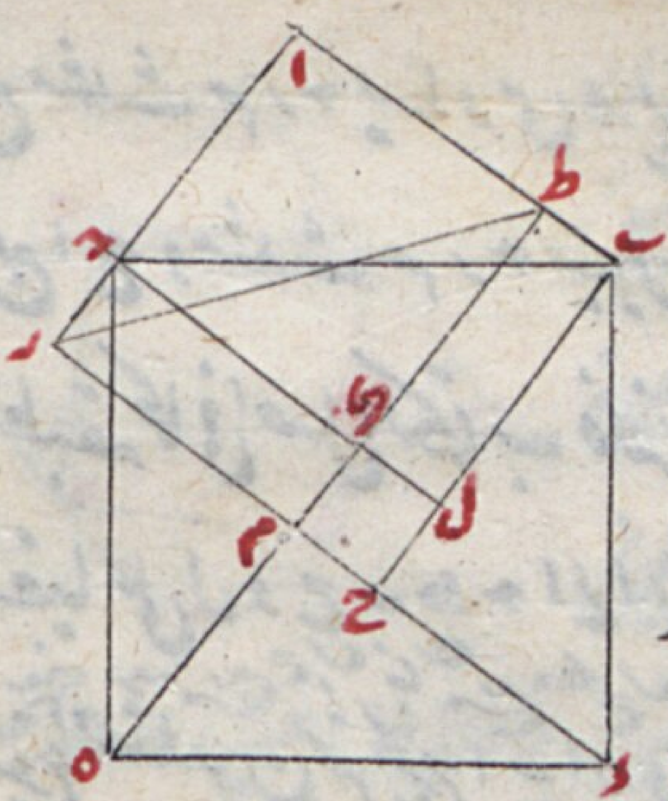
ول ه ح م متساويان في ان مثلثي
د ط ه م ز ه متساويان فتبين ان
جميع مثلثي ب د ه م ز ه مساو لجميع
مثلثات د ه ه ط ح م فاذا
جعلنا باقي السطح مشتركا صار مربع
الوتر مساويا للمربعين ومنها ما يكون جميع المربعات منطبقا على المثلث
اما على تقدير التساوي فتطابق مربعا
الضلعين والحكم ظاهر واما ان كان
احد الضلعين اطول وليكن اب فنرسم
المربعات على ما يجب ونخرج ح د الى ل و ط ه الى م ومن د عمود
ده على اب ومن ه عمود ه س على ده ونخرج [illegible] الى ان يلاقي ه س على





ع فنفصل مربع [illegible]
الى اربع مثلثات
متساويات ويبقى
مربع ه ع وسو مربع
فصل [illegible] ونفصل ط ز فنفصل سطح
ال ام ايضا الى اربع مثلثات متساويات
مساويات للاربعة الاولى ومربع [illegible] مساويا
لمربع ه ع فتبين ان مربع [illegible] مساو للمربعي اح اد ومنها ان يكون
مربعا الضلعين منطبقين دون مربع الوتر اما على تقدير التساوي
فتشبه ما مر واما على تقدير ان يكون اب اطول فنرسم المربعات على ما

على ما يجب ونفصل ح د ده وتبين ان



كل واحد من دح ره دط خط واحد

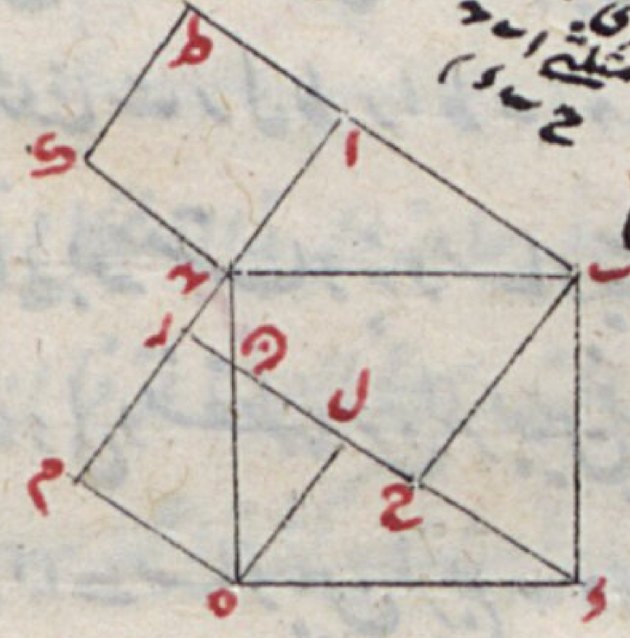
ونخرج ح د الى ا فينفصل مربع د ح الى

المثلثات الاربعة ومربع الفصل وهو المتساوية

د ح ونفصل ط ر فينفصل سطحا ال ام

الى مثلثات اربعة متساوية ومساوية لتلك المثلثات ويبقى ك ح

مشتركا فيتبين الحكم ومنها ما يكون مربع احد الضلعين وهو اب منطبقا فقط اما على تقدير التساوي فظاهر واما ان كان ا ب اطول



رسمنا المربعات ووصلنا دح وتبينا انه

دح رخط واحد واخرجنا اح ومن ه عمودي

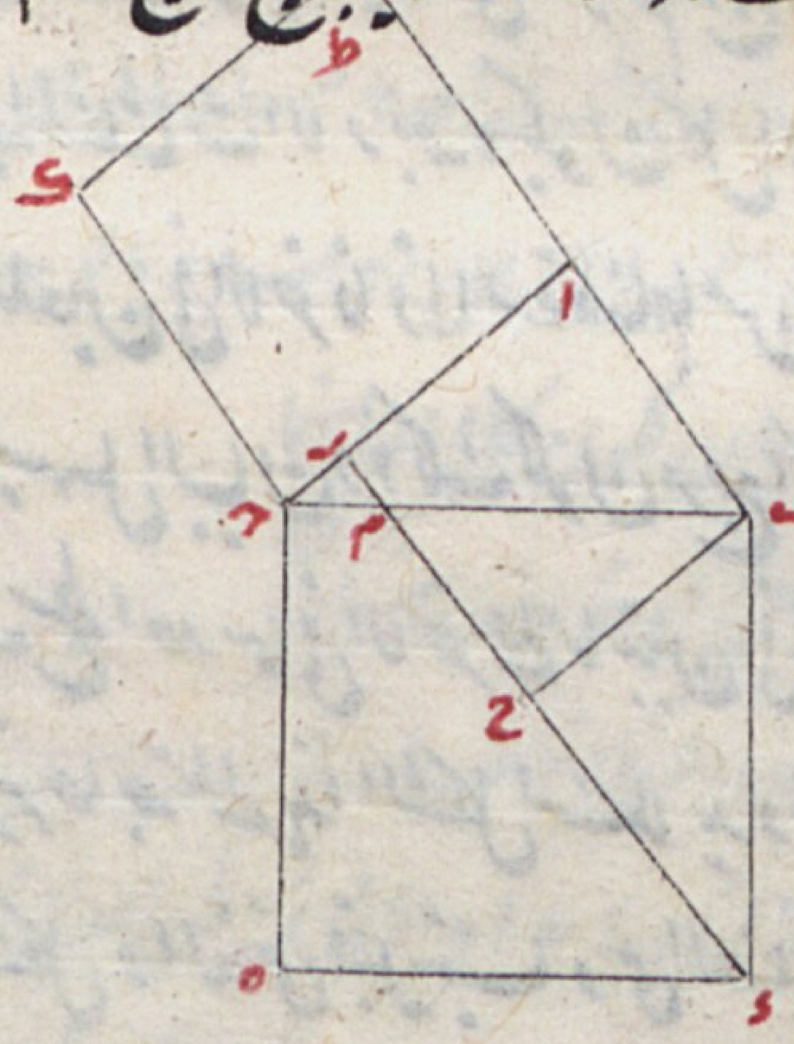
ه م ه ل عليه وعلى د ر وتبينا تساوي مثلثات

ا ه ح ب د ل د ه م ه ح وان ل م

مربع مساو لا ك ثم نضع مثلثي د ل ه ه م المتساويين ونجعل مثلث

ل ه ح مشتركا فيصير مثلث د ه ه مساويا لجميع مربع ل م اعني مربع ا ك

ومثلث ح ه ر فيضيف



مثلث ب د ح الى الاول

ومثلث ا ه د الى الثاني

ونجعل باقي السطح مشتركا

فيتبين المطلوب واما

ان كان ا ب اقصر

ورسمناها على ما يجب ووصلنا دح وتبينا بمثل ما مر ان سطح د ه ح م

وبيانه ان يقال مثلثات ا ب ح ب ح د متساويان لتساوي ضلعي ا ب ب ح وزاوية ا ب ح من احدهما ضلعي ح ب ب د وزاوية ح ب د من الآخر فيكون زاوية ب ح د قائمة وزاوية ب ح ر ايضا قائمة فبان ان د ح ر خط واحد على الاستقامة ه

مع مثلث م ر ح يساوي مربع اك وان مثلث ب ك م يساوي جميع
مربع اح ومثلث م ر ح فتبين الحكم ومنها ان لا يكون المربعات
منطبقة كما في اصل الكتاب فلنرسمها على ما يجب ونخرج ح ر ك ط الى ان
يلتقيا على ل و ح ب ه ح الى ان يلتقيا على م ونتمم مربع ك ح وهو مربع
مجموع الضلعين ثم نخرج ا ب ا ح ومن د ه عليهما عمودي د ح ه س ونخرجهما
الى ان يتلاقيا على ع وتبين ان مثلثات ا ب ح ه د ب ع د ه ه
س ح الاربعة متساوية وان ه س مربع مساو



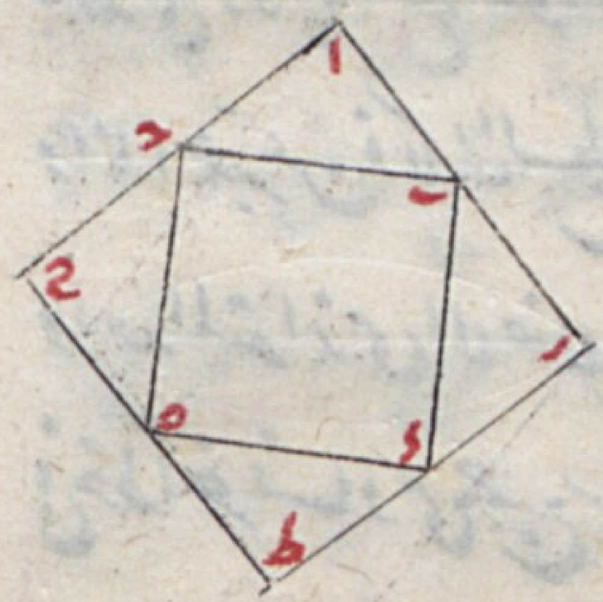
لمربع ح د ونصل ر ط وتبين ان
مثلثات ر ل ط ر ا ط ا ح ب م ح
الاربعة متساوية ومساوية للاربعة
الاولى ونسقطها من المربعين فيبقى مربعا
ح ا ا ك مساويين لمربع ب ه وههنا يتم الاوجه الثمانية وان اقتصرنا على مربع
الوتر وجعلناه غير منطبق واخرجنا ا ب ا ح ومن د ه عليهما عمودي د ر
ه ح واخرجناهما الى ان يتلاقيا على ط فيتم مربع ا ط اعني مربع مجموع الضلعين
ويتساوى فيه المثلثات الاربعة ويكون كل الاثنين منها مساويا
لسطح احد الضلعين في الاخر فاذا اسقطناها من مربع ه ب مساويا لمربعي
الضلعين ويسهل البيان وذلك لكون مربع الخط مساويا لمربعي
قسميه وضعف سطح احدهما في الاخر على ما بين في الشكل الرابع من المقالة
الثانية من غير حاجة الى هذا الشكل لئلا يدور البيان ولا يختلف
بيان هذا الشكل والذي قبله بتساوي الضلعين واختلافهما وايضا
ان جعلناه منطبقا واخرجنا عمود د ر على ا ب وعمود ه ح على د ر واخرجنا

قوله وتبين ان مثلثات ا ب ح ه د ب الى آخره
وذلك لتساوي اضلاع ب ح ب د ه د ح منها
وكون زوايا ا ه ع س قوائم والزوايا الباقية متساوية
على التناظر مثلا ع د ه ب د ا لان ه د و وقع على
خط ه ع كانت الحادثتان عن جنبته معا معادلتين
لقائمتين وزاوية د قائمة فيبقى زاوية ع د ه مع
زاوية ه د ب كقائمتين كانت زاوية ه ب د وايضا
معها كقائمة فهما متساويتان اذ كل واحدة
منهما تمام زاوية ه د ب من قائمة وهكذا في الجميع
فثبت تساويها بشكل كو ه

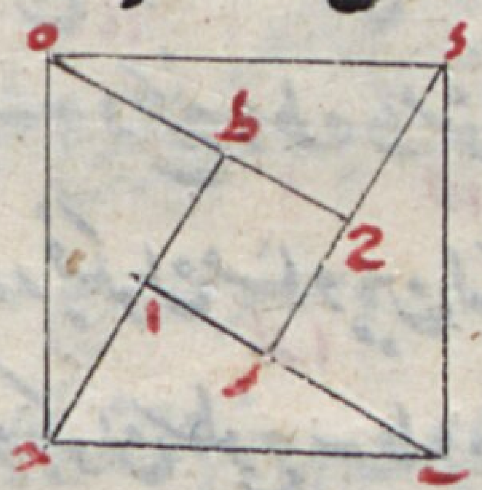
قوله وههنا تتم الاوجه الثمانية اعلم ان المصنف ذكر
من الاوجه الثمانية ستة واثنان لم يذكرهما صريحا
وهما ما يكون مربع ا ح منطبقا على المثلث فقط او
مع الوتر وهما ظاهران اذ ضلع ا ح اما ان يكون
اطول من ا ب او اقصر فان كان اطول فيقس
على ا ب الاطول وان كان اقصر فعلى ا ب الاقصر
كما ذكر في الكتاب لكنه اشار الى هذين الوجهين
في الموضعين قوله ما يكون مربع احد الضلعين
منطبقا ه

فليكن الخط ا ح ومربعه ا ط فهو مساو لمربعي ا د د ح
وضعف سطح احد القسمين في الاخر وليكن المثلثات
الاربعة المتساوية ضعف سطح احدهما في الاخر
فيبقى مربع ب ه مساويا لمربعي ا د د ح وهو المطلوب ه

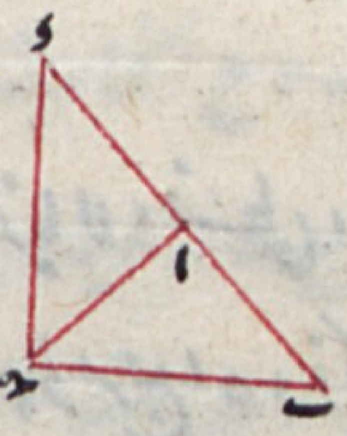
قوله ويسهل البيان الى آخره وذلك لان مثلثات ا ب ح
ح ه ط ه د و كل منها نصف سطح ا ب في ا ح فالجميع
ضعف ا ب في ا ح فاذا القيناه من مجموع مربعي
القسمين وضعف احدهما في الاخر بقي مربعا الضلعين
اي القسمين واذا القيناه من مربع ا ب المرسوم بقي مربع
ب ح الوتر فمربع الوتر مثل مربعي الضلعين ه



واخرجناه الى طبقى مربع التفاضل ان
اختلف الضلعان وهو مربع ح ا ولم يبق
شئ ان يساويا بل اجتمعت مواقع الاعمدة
على او يتساوى المثلثات الاربعة ويكون
كل اثنين منها مساويا لسطح احد الضلعين في الآخر اعني ا ب في ب ر
فاذا اضفناها الى مربع ح ا حتى صار مربع د ح كان مساويا لمربعي



ا ب ب ر اعني مربعي الضلعين وذلك لكون
مربعي الخط واحد قسميه معا مساويا لضعف
سطحهما ومربع القسم الآخر معا على ما تبين
في الشكل السابع من المقالة الثانية من غير حاجة الى هذا الشكل وهذا
تمام الكلام بايراد هذه الاوجه لانها يفيد التدرب في الصناعة فان
هذه الاوضاع تدور بعضها على بعض ولما رأيت من كثرة اعجاب
المبتدئين ببعض ما ظفروا به منها واعود الى الكتاب مح اذا ساوى
مربع ضلع مثلث مربعي ضلعيه الباقيين فالزاوية التي بين الباقيين
قائمة فليكن مربع ح ب من مثلث ا ب ح مساويا لمربعي ا ب ا ح اقول
فزاوية ا قائمة ولنخرج من ا عمود ا د على ا ح مساويا لا ب ونصل ح د



فمربعا د ح ح ب متساويان لكون كل واحد منهما
مساويا لمربعي ا ح ا ب اعني ا د فد ح ح ب متساويان
فاضلاع مثلثي ا ح ب ا ح د النظائر متساوية
فزاوية ح ا ب مساوية لزاوية ح ا د القائمة فهي ايضا قائمة وذلك ما اردناه
المقالة الثانية اربعة عشر شكلا صدر يقال لكل خطين يحيطان

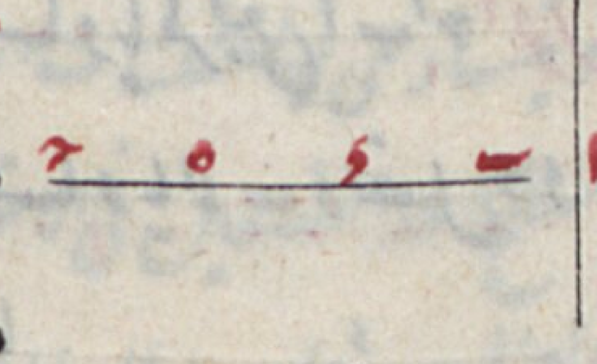
فيه وانما اطنبنا الكلام صح

٤٨

اقول باحدى زوايا سطح متوازى الاضلاع قائم الزوايا المحيطان به
وانا اعبر عن ذلك السطح بسطح احدهما فى الاخر ويقال لمجموع المتممين
واحد المتوازى الاضلاع اللذين بينهما العلم الاشكال ا سطح الخط
فى خط اخر تساوى جميع سطوحه فى اقسام ذلك الخط مثلا سطح ا فى
ب ج يساوى مجموع سطح ا فى خطوط ب د د ه ه ج التى هى اقسام ب ج
ولنخرج عمود ب ز على ب ج مثل ا ونتمم سطح ب ح القائم الزوايا فهو سطح ا
فى ب ج ونخرج د ط ه ك متوازيين
ل ز فيكونان مساويين له اعنى
لا ويكون سطوح ب ط د ك



ه ح سطوح ا فى ب د د ه ه ج وجميعها مساو بالسطح ب ح وذلك ما اردناه
اقول وبعبارة اخرى لما لم يكن الحاصل من اقسام ب د د ه ه ج اذا
اجتمعت مقدارا غير مقدار خط ب ج لم يكن الحاصل من سطوح ا فيها اذا اجتمعت
مقدارا غير مقدار سطح ا فى ب ج لان السطوح التى يكون احد اضلاعها
جميعا خطا لا يمكن ان تختلف مقاديرها الا باختلاف مقادير اضلاعها الاخر
ب مجموع سطوح الخط فى اقسامه يساوى مربعه



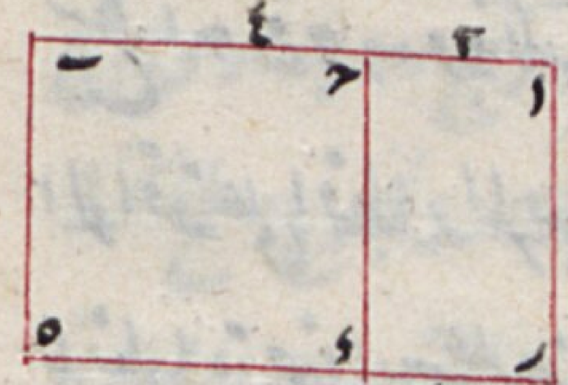
مثلا سطحى خط ا ب فى خطى ا ج ج ب يساوى
مربع خط ا ب ولنرسم على ا ب مربع ا ه ونخرج
ج ز موازيا لا ه فسطحى ا ز ج ه هما سطحا ا ج ب فى ا ب فى قسميه هما ا ج ج ب
ومجموعهما هو مربع ا ه وذلك ما اردناه اقول وبوجه اخر



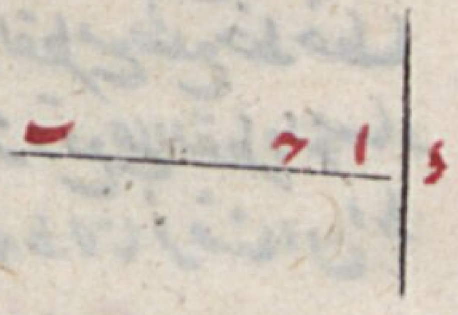
لكن خط د مثل ا ب فمثل ما مر سطح د فى ا ب اعنى مربع
ا ب يساوى سطوح د فى اقسام



فی اقسام اب اعنی سطوح اب فی اقسامه ج سطح الخط فی احد قسمیه یساوی
مجموع مربع ذلک القسم وسطحه فی القسم الآخر مثلا سطح اب فی ب ج یساوی
مجموع مربع ب ج وسطح ب ج فی اج ولنرسم علی ب ج مربع ج ه ونتمم سطح اد



فاذا اعنی ج د مساو لج ب فسطح اه هو سطح اب فی
ب ج وهو مساو لمربع ج ه ولسطح اد الذی هو اج
فی ج ب وذلک ما اردناه اقول وبوجه آخر
هذا الوجه مبنی علی شکل ا



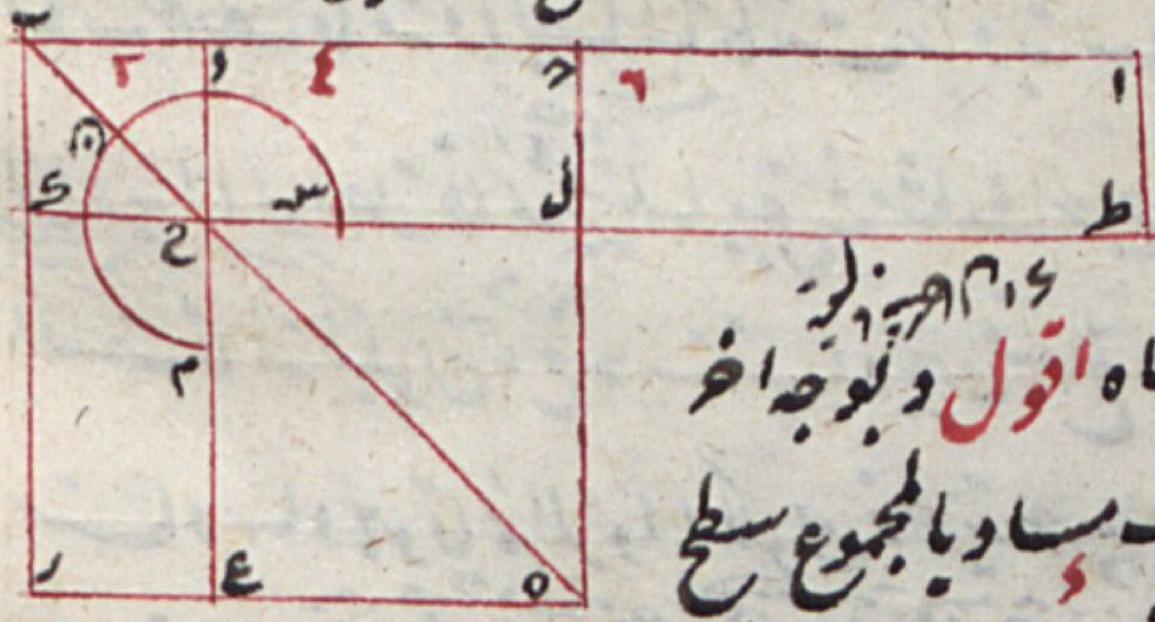
لیکن د مثل ج ب فسطح د فی اب اعنی سطح اب فی ج ب یساوی مجموع سطحی
د فی قسمیه اج ج ب اللذین احدهما هو سطح اج فی ج ب والآخر هو مربع ج ب
د مربع الخط یساوی مجموع مربعی قسمیه وضعف سطح احدهما فی الآخر ولیکن
الخط اب وقد قسم علی ج کیف اتفق ونرسم علیه مربع اه ونخرج ج ز موازیا
لا د ونصل ب د قاطعا ایاه علی ح ومن ح ح ط ک موازیا لا ب فزاویة
ح ج ب الخارجة یساوی زاویة اد ب الداخلة وهی مساویة لزاویة ا
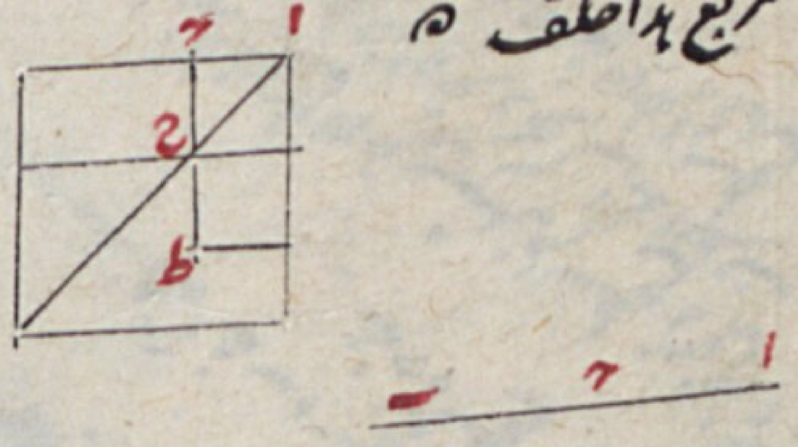



ب د لتساوی اد اب فی مثلث اد ب فح ج
ج ب متساویان وبوجه آخر لما کان اب
اد فی مثلث اد ب متساویین وزاویة ا
قائمة یکون کل واحدة من زاویتی اب د
اد ب نصف قائمة وایضا لما کانت زاویة ب ج ح الخارجة المساویة
لزاویة ا الداخلة قائمة مثلها یبقی فی مثلث ج ح ب زاویة ج ح ب ایضا
نصف قائمة فیکون ح ج ج ب متساویین فسطح ج ک المتوازی الاضلاع
متساویها وهو قائم الزوایا لکون زاویة ج ب ک منه قائمة وزاویة
ب ج ح تمامها من قائمتین ومقابلیهما مساویتین لهما فهو مربع لخط ج ب

وبمثل ذلك تبين ان سطح ط ر مربع لطح اعنى اه وسطح اح هو سطح اه
فى حح المساوى لحـ ب وسطح ه ح مساو له فاذن مربع اه يساوى مربعى
ط ر ح ك اللذين هما مربعا قسمى اه ح ب وسطحى اح ح ه اللذين هما ضعف
سطح اه فى ح ب وذلك ما اردناه وقد بان منه ان المتوازية الاضلاع
الواقعة على اقطار المربعات مربعات وان المربعات الواقعة فى المربعات
بانطباق ضلعين على ضلعين انما يقع على اقطارها **اقول** وبوجه آخر
لما كان سطح اب فى اح مساويا لجميع مربع اح وسطح اح فى ح ب وسطح اب
فى ب ح مساويا لجميع مربع ب ح وسطح اح فى ح ب كان جميع سطحى اب فى اح
ب ح بقسميه اعنى مربع اب مساويا لمربعى اح ح ب وسطح اح فى ح ب مرتين

ه كل خط نصف وقسم بمختلفين فمجموع سطح احد القسمين فى الاخر ومربع الفضل
بين النصف والقسم يساوى مربع النصف مثلا اب نصف على ح وقسم على د
فجميع سطح اد فى د ب ومربع ح د يساوى مربع ح ب ولنرسم على ح ب د ب
مربعى ح ر د ك ونصل القطر ونخرج د ح ك ح الى ع ل بل الى ط ونتمم سطح
ح ط فلان ح ح يساوى ح ر ونجعل د ك مشتركا يكون ح ك اعنى ح ط
مساويا لد ر ونجعل ح ح مشتركا يكون اح مساويا للعلم م ح س ونجعل
ل ع مشتركا يكون جميع اح الذى هو سطح اد فى د ب ول ع الذى هو مربع
ح د مساويا لح ر
الذى هو مربع
ح ب وذلك ما اردناه **اقول** وبوجه اخر
لما كان سطح اد فى د ب مساويا لمجموع سطح
اح فى د ب اعنى ح ب فى د ب وسطح د ب فى ح د فاذا جعلنا مربع ح د مشتركا



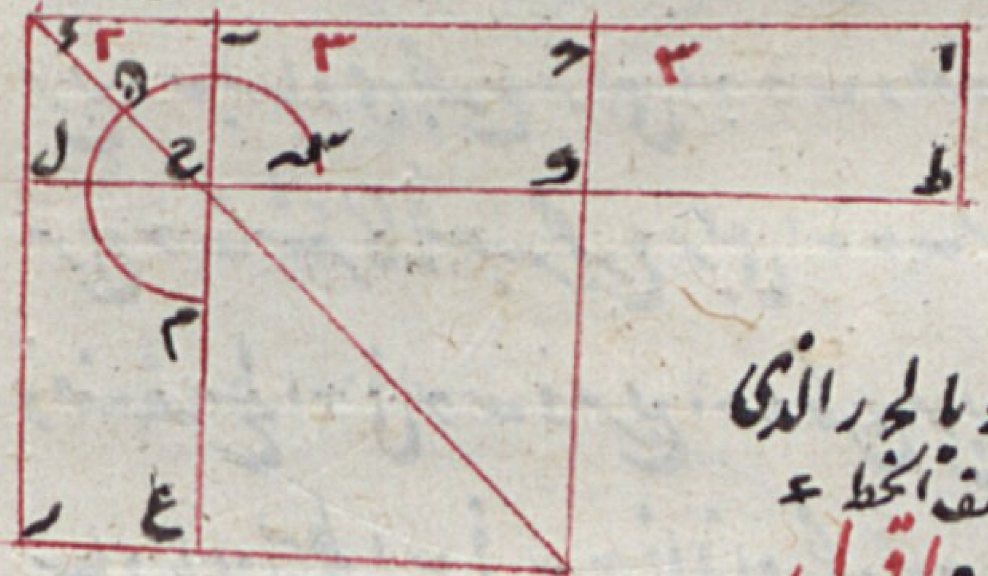

**قوله** انما يقع على اقطارها بيانه لو لم يقع على اقطارها
فليقع بكذا ونخرج من تقاطع القطر مع ضلع خط خطا
موازيا لاح فسطح اح مربع لانه وقع على القطر واح مساو
لحح وقد كان مساويا لحط لانا فرضنا ان اط
مربع هذا خلف ه



مشتركا صار مجموع سطح ا في د ب ومربع حـ د مساويا لمجموع سطح حـ ب في د ب وسطح حـ د في د ب ومربع حـ د

والاخيران من هذه الثلثة يساويان سطح حـ ب في حـ د وهو مع الاول يساوي مربع حـ ب فاذن مجموع سطح ا في د ب ومربع حـ د يساوي مربع حـ ب وَ كل خط نصف وزيد فيه خط آخر على استقامته فمجموع سطح الخط مع الزيادة في الزيادة ومربع النصف يساوي مربع النصف مع الزيادة

مثلا ا ب نصف على حـ وزيد فيه ب د فمجموع سطح ا في د ب ومربع حـ ب يساوي مربع حـ د ولنرسم على حـ د ب د مربعي حـ ر ب ل ونصل القطر ونتمم الشكل وسطح حـ ط فلان سطح حـ ط يساوي سطح حـ ح اعني سطح ح ر ونجعل ح ل مشتركا يكون سطح ا ل مساويا للعلم م ه س ونجعل ك ع مشتركا يكون جميع ا ل



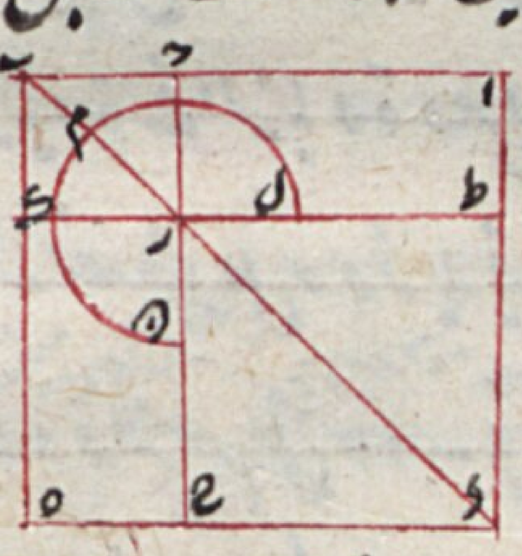
الذي هو سطح ا في د ل

اعني في د ب ومربع ك ع الذي هو مربع حـ ب مساويا لجر الذي هو مربع حـ د وذلك ما اردناه اقول

وبوجه اخر لما كان سطح ا في د ب مساويا لمجموع سطح ا ب في ب د اعني ضعف سطح حـ ب في ب د ومربع ب د فاذا جعلنا مربع حـ ب مشتركا صار مجموع سطح ا في د ب ومربع حـ ب مساويا لمجموع ضعف سطح حـ ب في ب د ومربعي حـ ب د اعني مربع حـ د وقد يمكن ان يعبر عن هذا الشكل والذي قبله بقول واحد وهو ان يقال خط ا ب نصف على حـ واخذ منه ب د مما يلي ب في احدى جهتيها كيف اتفق فسطح ا في د ب اذا انقص من مربع حـ ب

بيان هذا القول على الوجه الكلي ان يقال كل خط نصف واخذ من احد نصفيه قسم ليقسم الخط بمختلفين او زيد فيه قسم على الاستقامة فسطح احد القسمين في الاخر اذا انقص من مربع النصف في الاول حصل مربع الفضل بين النصف والقسم وسطح الخط مع الزيادة في الزيادة اذا زيد عليه في الثاني حصل مربع النصف مع الزيادة وقس البيان على ما سبق فتساوي سطح ا ح مع علم م ه س وان سطحي ل ع ك ع مربعا د حـ ب ليسقط منه ما ينقص او يزاد عليه ما يزاد وليس هذه العبارة في الحقيقة الا جمع القضيتين واعلم ان بين الشكلين فرقا وهو انه يجب في الاول ان يكون احد القسمين اقصر من جميع الخط وفي الثاني يجوز ان يكون المزيد اطول من المزيد عليه

او زيد عليه حصل مربع ح د وقس البيان عليه ر مربع الخط مع مربع احد قسميه
يساوي مجموع ضعف سطح الخط في ذلك القسم و مربع القسم الاخر مثلا مربع اب
مع مربع ب ج يساوي جميع ضعف سطح اب في ب ج و مربع اج ولنرسم على اب
مربع اه ونفصل ب د مثل ب ج ونتمم الشكل فسطحا ز ا ر ه متساويان و
نجعل ح د مشتركا فيصير ا ك ح ه متساويين وهما ضعف ا ك بل علم ل م



ن مع مربع ح ك فعلم ل م ن مع مربع ح د
يساوي ضعف ا ك ونجعل ط ح مشتركا فمجموع
علم ل م ن و مربعي ح د ط ح اعني مربعي ا ه
ح د اللذين هما مربعا خطي اب ج ب يساوي مجموع ضعف ا ك الذي هو سطح
اب في ب ج و مربع ط ح الذي هو مربع اج و ذلك ما اردناه **اقول** بوجه آخر
مربع اب يساوي مجموع مربعي اج ج ب وضعف سطح احدهما في الآخر ونجعل
مربع ج ب مشتركا فيصير مجموع مربعي اب ج ب مساويا لمجموع ضعف مربع ج ب
وضعف سطح اج في ج ب و مربع اج ولكن مربع ج ب وسطح اج في ج ب معا
يساويان سطح اب في ب ج فاذن مجموع مربعي اب ج ب مساو بالضعف
سطح اب في ج ب و مربع اج ويمكن ان يعبر عن الشكل الرابع بقول واحد
وهو ان يقال خط اب اخذ منه ب ج مما يلي

ا ج ب د

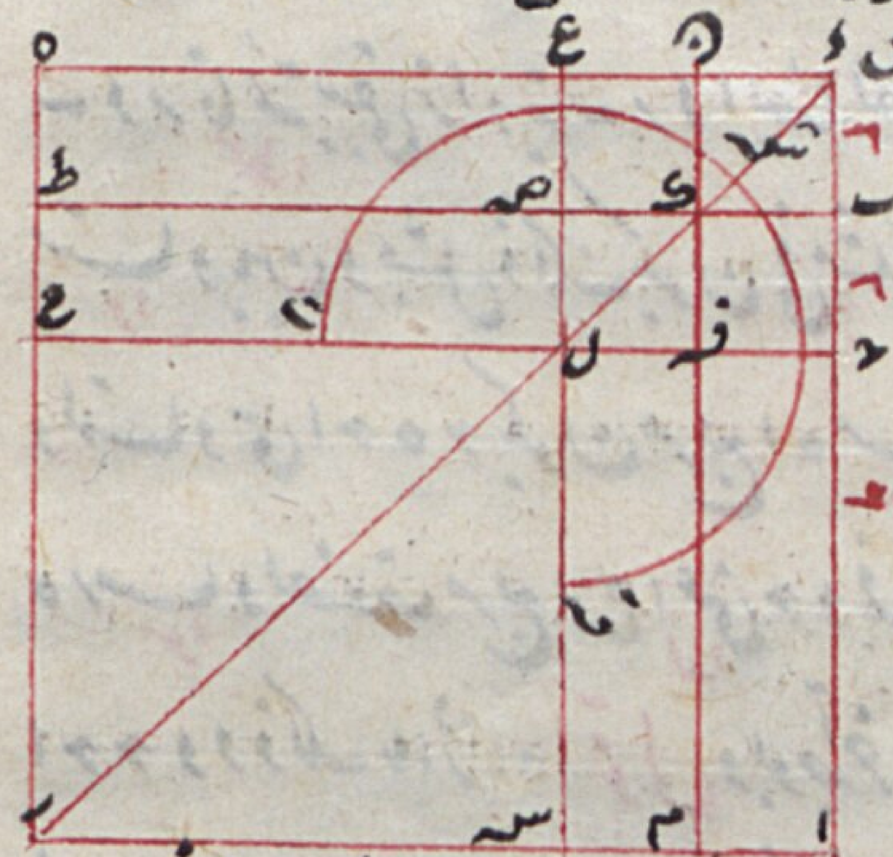
ب في احدى جهتيها فاذا نقص ضعف سطح اج في ج ب من مربع اب او زيد
عليه حصل مجموع مربعي اج ج ب وقس البيان عليه ح اربعة امثال سطح الخط
في احد قسميه مع مربع القسم الاخر يساوي مربع خط نزيد على ذلك الخط بقدر القسم
الاول وليكن الخط اب واحد قسميه ج ب ونزيد في اب ب د بقدر ج ب فاربعة
امثال سطح اب في ج ب مع مربع اج يساوي مربع اد ولنرسم على اد مربع اه

القول الكلي فيه ان يقال كل خط اخذ جانبيه قسم اما من ان
ينقسم الخط بقسمين او زيد فيه فضعف سطح احد
القسمين في الآخر في الاول او انقص من مربع الخط
حصل مجموع مربعي القسمين وضعف سطح الخط مع الزيادة
في الزيادة في الثاني اذا زيد على مربع الخط حصل
مجموع مربع الخط مع الزيادة والزيادة وقس البرهان
على ما ذكرناه في الشكل المتقدم

على تقدير اخذ ب د لا في جهته بل في الجهة الاخرى
ويستفاد من هذا الشكل او على هذا التقدير لو حصل
مربعا اج ج ب بقدر زيادة ضعف سطح اج في
ج ب على مربع اب يلزم ان يكون مربع خط اج مع مربع
ج ب وهو مربع احد قسميه مساويا لمجموع ضعف سطح
اج في ج ب الذي هو ضعف سطح خط اج في احد
قسميه و مربع اب الذي هو مربع القسم الاخر وهذا الذي
زعم هو هذا الشكل بعينه

٣٠

اه ونصل قطر دا ونخرج خطي ح ح ب ط موازيين لا ز فيقطعان د ز على
ك ل ومنهما ك م د ل س ع موازيين لا د فسطوح ح ك ب د فه صه ك




ع الاربعة مربعات لتساوي بالنقص
ب د ح ب وكون ب د فه صه
مربعيهما والجميع اربعة امثال ح د
وسطوح افه م ل صه ه ل ط
متساويات لتساوي ام مس
ولكون ال ل ه متممين وكذلك م ل ل ط والجميع اربعة امثال افه فعلم
فه شرة اربعة امثال اك الذي هو سطح اب في ب د اعني في ح ب وهو
مع مربع سح الذي هو مربع اح يساوي اه الذي هو مربع اد وذلك ما اردناه

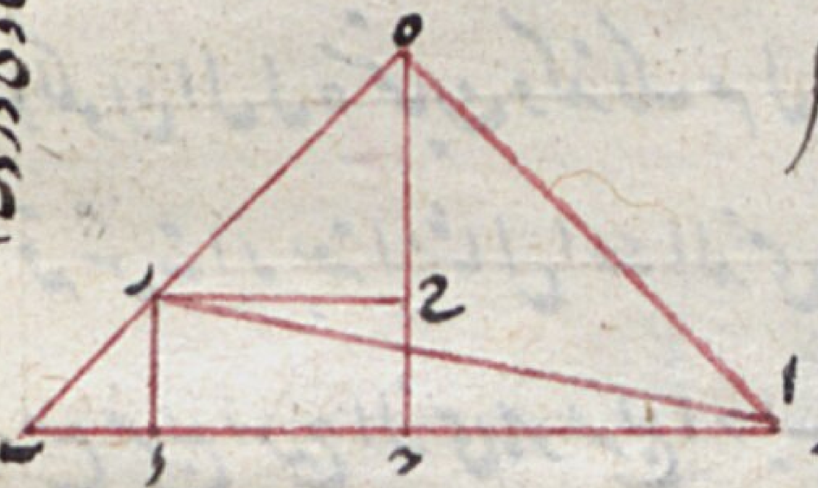
**اقول** وبوجه اخر لما كان سطح اب في ب ح مساويا لسطح اح في ح ب
اذا البقدير ان ح ب ب د متساويان
ومربع ح ب معا واربعة امثال سطح اح في ح ب مساويا لضعف سطح اح في
لان ح د ضعف ب د
ح د واربعة امثال مربع ح ب مساويا لمربع ح د فاربعة امثال سطح اب
في ح ب يساوي ضعف سطح اح في ح د ومربع ح د ونجعل مربع اح مشتركا فيصير
اربعة امثال سطح اب في ح ب مع مربع اح مساويا لجميع ضعف سطح اح في
ح د ومربعي اح ح د المساوي لمربع اد **ط** كل خط نصف وقسم بمختلفين
فمجموع ا ـــــــ ح ب د مربعي القسمين يساوي ضعف
مربعي النصف والفضل بين النصف والقسم مثلا اب نصف على ح وقسم بمختلفين
على د فمجموع مربعي اد د ب يساوي ضعف مربعي اح ح د فلنخرج من ح عمود
ح ه مساويا لاح ونصل اه ب ه ومن د د ز موازيا لح ه ومن ز زح موازيا
لاب ونصل از فلان في مثلثي اح ه ب ح ه ضلعا اح ب ح مساويان لضلع

قوله وكذلك م ل ل ط مع قوله
بجعل ال ل ه متممين
ويجعل واحد

مجموع اربعة امثال سطح اح في ح ب
ومربع ح ب مساوي
لاربعة امثال سطح
اب في ح ب

ط

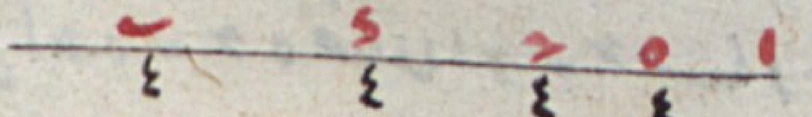
ح ه وزاويتا ح قائمتان يكون كل واحدة من زاويتي اه ح ب ه د نصف
قائمة فزاوية اه ر قائمة ولان في مثلث ب د ر زاوية ب نصف قائمة وزاوية
ب د ر قائمة يبقى زاوية ب ر د ايضا نصف قائمة ويكون ب د ر د ايضا
متساويين وبمثل ذلك يكون في مثلث ح ه ر ضلعا ه ح ر ح متساويين
ولتساوي اح ه ح يكون مربع اه مساويا لضعف مربع اح وايضا مربع
ه ر مساويا لضعف مربع ر ح اعني ح د فمربعا اه ه ر اعني مربع ار بل مربعي اد د ر
اح ح د وذلك ما اردناه **اقول** وبوجه آخر



نرسم مربعي اد د ب وهما د ر د س ه ونفصل
ح ح مثل ح د ونصل اه ونخرج س ه
الى ل و ح فه ح صه موازيين لا ر و ط
شه قه لا ب وتبين ان مربعي ح ل د س ه متساويان وان سطوح دم ح ط
لع شه فه الاربعة متساوية وكذلك مربعات ط ك قه صه م ع ك فه الاربع
وان مربعي ح شه قه صه المشتملين على خمسة من هذه السطوح هما مربعا اح ح د
فالخمسة الباقية مساوية لها كل لنظيره والجميع مربعا د ر د س ه فاذن مربعا
اد د ب يساويان ضعف مربعي اح ح د وبوجه آخر نعيد الخط ونفصل ه ح



مثل ح د ونقول اح قسم على ه فضعف سطح
اح في ح ه مع مربع اه يساوي مربعي اح
ح ه و ح ه مثل ح د و اه مثل د ب فضعف
سطح اح في ح د مع مربع ب د يساوي
مربعي اح ح د ونجعل مربعي اح ح د مشتركا فيصير ضعف سطح اح في ح د ومربعا
اح ح د

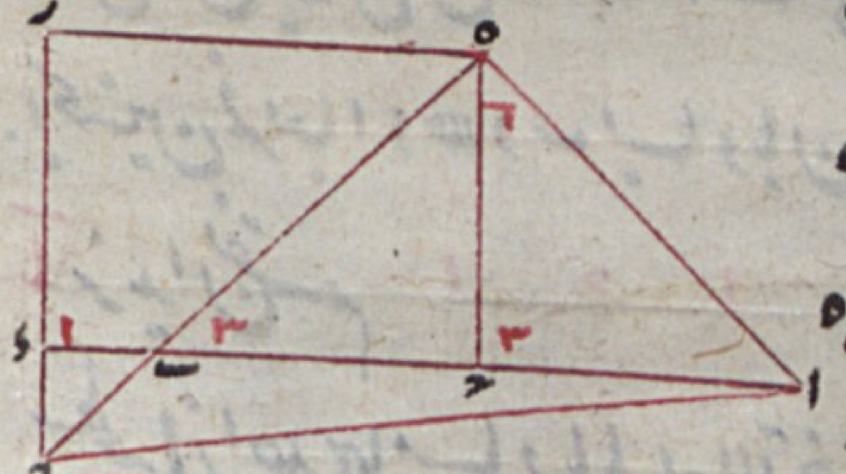


ومربع د ب اعني مربعي

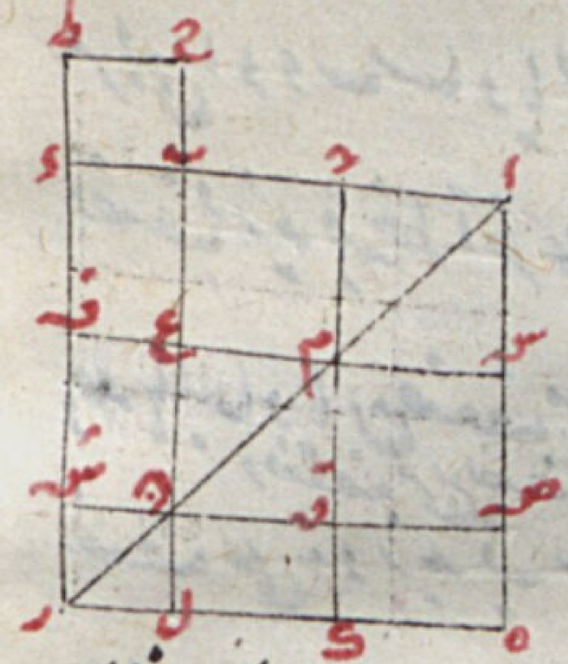
اما التساوي مربعي ح ل د س ه فلان اح ح ب متساويان لانهما بالنصف
وكذلك ح د و ح ح بالفصل فيبقى ضلعا اح د متساويين
ولما كان ب س ه مساويا لد ب فهو ايضا مساو لال
وزاويتا ال المتقابلتين لزاويتي س ه ب قائمتان
واما تساوي سطوح دم الى اخره فلتساوي دم ح ط
لتساوي ضلعي د ح ح ح واشتراك ضلع ح م
وتساوي ح ط ل ع لكونهما متممين من سطح اك وتساوي
ل ع شه فه لمساواة ر شه الباقي لشه ل اعني
ل د واشتراك ضلع شه ع ونقول متمما ح د ل فه
من سطح اه متساويان وكذلك متمما ح م ل ع من
سطح اك وكذلك سطحي دم ح ط لما مر فالجميع متساوية
ح ظ

مربعی ا د د ب مساویا لضعف مربعی ا ح ح د وذلك ما اردناه ي كل خط نصف و زید فیه خط آخر علی استقامته فمربعا الخط مع الزیادة والزیادة وحدها یساویان ضعف مربعی نصف الخط وحده ونصفه مع الزیادة مثلا ا ب نصف علی ح و زید فیه ب د فمربعا ا د ب د یساویان ضعف مربعی ا ح ح د

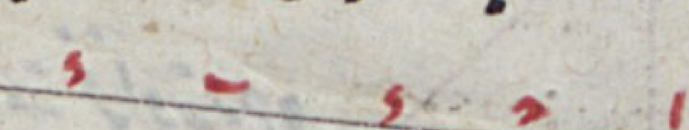
ولنخرج عمود ح ه مثل ا ح ونصل ا ه ب ه ونخرج من د د ر موازیا لح ه ومن ه ه ر موازیا لح د ونلاقیا لدر علی ر ولما کانت زاویتا د ر ه ح ه ر کقائمتین یکون زاویتا د ر ه ب ه ر اقل من قائمتین فنخرج ه ب ر د الی ان یتلاقیا علی ح ونصل ا ح فلان فی مثلثی ا ح ه ب ح ه ضلعی ا ح ب ه مساویا لح ه وزاویتی ح قائمتان یکون کل واحدة من زاویتی ا ه ح ب ه ح نصف قائمة وزاویة ا ه ب قائمة ولما کانت زاویة د ح ه قائمة وزاویة ر ه ح تمامها من قائمتین فهی ایضا قائمة ویبقی زاویة ح ه ر نصف قائمة وزاویة ه ر ح قائمة فزاویة ر ح ه من مثلث ه ر ح ایضا نصف قائمة



ویکون ضلعا ه ر ر ح متساویین وبمثل ذلك تبین ان ضلعی ب د ح د من مثلث ب ح د متساویان ولتساوی ا ح ه ح یکون مربع ه ا مساویا لضعف مربع ا ح وایضا مربع ه ح مساو لضعف مربع ه ر اعنی ح د فمربعا ا ه ه ح اعنی مربع ا ح بل مربعی ا د د ح اعنی مربعی ا د ب د یساویان ضعف مربعی ا ح ح د وذلك ما اردناه **اقول** وبوجه آخر نرسم مربعی ا ب د د وهما ا ه د ح ونصل ا ر ونخرج من ح ب ح ک ب ل موازیین لا ه ومن م د م س ق د ص ش موازیين وتبين ان مربعی د ح بمثل



متساويان وان مربعات ح س ب م
م ص ه ع ق الاربعة متساوية وكذلك
سطوح ى ع ف ه ن ق ه ه ن د الاربعة متساوية
وان ح س ه ف ه د المشتملين على خمسة من
هذه السطوح هما مربعا اح ح د وان الخمسة الباقية مساوية لها كل لنظيره
والجميع مربعا ا ه ى ح فاذن مجموع مربعي ا ب ب د يساوي ضعف مربعي
اح ح د وبوجه آخر نعيد الخط ونقول ح د خط قسم على ب فضعف سطح ح ب
في ح د اعني ضعف سطح اح في ح د مع مربع ب د يساوي مربعي ح ب ح د
ونجعل مربعي اح ح د مشتركا فيصير مربعا ا د ب د مساويين لضعف
مربعي اح ح د ويمكن ان نعبر عن هذا الشكل والذي قبله بعبارة واحدة
وهي ان يقال ان خط ا ب نصف على ح واخذ منه ب د مما يلي ب في احدى
الجهتين فمربعا ا د د ب يساويان ضعف مربعي اح ح د وقس البرهان عليه

يا نريد ان نقسم خطا بقسمين يكون 
سطحه في احدهما مساويا لمربع الآخر وليكن الخط ا ب فلنرسم عليه مربع اد
وننصف اح على ه ونصل ب ه ونخرج ه ا الى ان يصير ه ر مثل ه ب ونرسم
على ا ر مربع اح فينقسم الخط به على ط القسمة المذكورة وانما ينقسم به لان
جميع ه ا ا ر اطول من ه ب اعني ه ر ويلقى ه ا المشترك فيبقى ا ر اعني ا ط
اقصر من ا ب فينقسم الخط على ط وانما يكون القسمة هي المذكورة لان خط
ح ا نصف على ه وزيد فيه ا ر فسطح ح ر في را مع مربع ه ا يساوي مربع
ه ر اعني مربعي ا ا ه ا ب ويلقى مربع ه ا المشترك فيبقى سطح ح ر في را اعني
في رح وهو سطح ر ك مساويا لمربع ا ب وهو ا د ويلقى سطح ا ك المشترك يبقى



يبقى مربع اح مساويا لسطح طد الذي
هو سطح طد اعني اح بل اب في طب
فسطح اب في طب يساوي مربع اط
وذلك ما اردناه اقول وبوجه آخر
نرسم مربع اد وننصف بد على ه ونصل
ه ا ونخرج ه ر مثل ه ا ونصل حر فينقسم الخط به على ح القسمة المذكورة
ولنخرج رط موازيا لـ اد وحا الى ان يلتقيا على ط ومن ح ح ك ل



موازيا لـ اد فيكون متمما طح حد متساويين
ونجعل ال مشتركا فيصير سطح طل مساويا
لمربع اد ثم يبين من تنصيف بد على ه و
زيادة بر فيه ان سطح د ر في رب مع ه ب مساو
لمربع اه اعني سطح حط المساوي لدر في طك ويظهر من ذلك تساوي
(الذي هو مربع رح قسمي الخط)
طك رب اعني ط ا فيكون طح المساوي لحد اعني سطح اب في حب
(الذي هو سطح احد قسمي الخط في الآخر)
مربعا وهو مربع اح يب كل مثلث منفرج الزاوية فان مربع وتر زاويته
المنفرجة اعظم من مربع ضلعيها بضعف سطح القاعدة اعني الضلع الذي
يقع عليه العمود الخارج من احدى الباقيتين في القدر الذي يقع منه بعد اخراجه
بين الزاوية وموقع العمود وليكن المثلث ابح والزاوية المنفرجة منه ا
ونخرج من ب عمود بد على ضلع اح المسمى بالقاعدة فيقع على نقطة د منه
بعد اخراجه في جهة ا اذ لو وقع داخل المثلث او خارجه من جهة ح لاجتمع في
المثلث الحادث من العمود والقاعدة وضلع ب ا قائمة ومنفرجة فنقول
فمربع بح اعظم من مربعي ب ا اح بضعف سطح اح القاعدة في اد الذي

---

[Margin notes:]

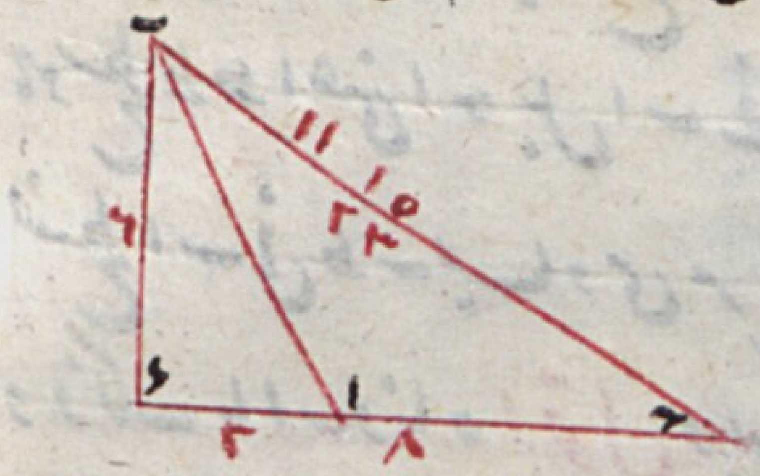
اذ الشكل منقسم على نسبة ذات وسط وطرفين كما يبين في المقالة السادسة ٣٢ +

يعني لما كان د ر في رب مساويا لمربع اه وكان سطح حط اعني در في طك ايضا مساويا له و طك رب متساويان ه

اي القاعدة ... الضلع +

بين الزاوية وموقع العمود وذلك لان ح د مقسوم على ا فربع ب ا يساوي مربعي

د ا ا ح وضعف سطح د ا في ا ح ونجعل



مربع ب د مشتركا فيصير مربعات ب د د ح

اعني مربع ب ح مساويا لمربعي ب د د ا

اعني مربع ب ا مع مربع ا ح وضعف سطح ح ا في ا د ويظهر ان مربع ب ح اعظم

من مربعي ب ا ا ح بضعف السطح المذكور وذلك ما اردناه كل مثلث فمربع

وتر زاويته الحادة اصغر من مربعي ضلعيها بضعف سطح القاعدة في القدر الذي

يقع منه بين الزاوية وموقع العمود الخارج من احدى الباقيتين وليكن المثلث

ا ب ح والزاوية الحادة منه ب والعمود المخرج من ا على القاعدة وهي ضلع ب ح

هو ا د والواقع من الزاوية في جهة المثلث او لو وقع خارجا في الجهة الاخرى لاجتمع

في المثلث الحادث منه ومن القاعدة ومن ضلع ا ب



قائمة ومنفرجة فنقول فمربع ا ح اصغر من مربعي ا ب ب ح

بضعف سطح ب ح في ب د وذلك لان ح ب مقسوم على

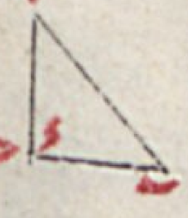
د فمربعا ح ب ب د يساويان ضعف سطح ح ب في ب د مع مربع ح د ونجعل مربع

ا د مشتركا فيصير مربعات ح ب ب د د ا اعني مربعي ح ب ب ا مساوية لضعف

لان مربع ب ا مساو لمربعي ب د د ا بشكل مر ا

سطح ح ب في ب د مع مربعي ح د د ا اعني مربع ح ا ويظهر ان مربع ح ا اصغر من

مربعي ح ب ب ا بضعف سطح ح ب في ب د وذلك ما اردناه واقول ولهذا



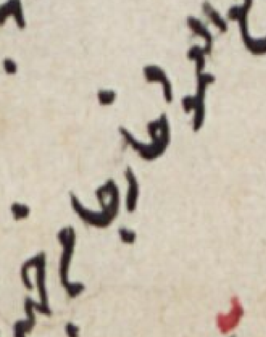
الشكل اختلاف وقوع لان زاوية ح ان كانت قائمة انطبق العمود

على ضلع ا ح وكان الواقع بين الزاويتين وموقع العمود هو القاعدة نفسها

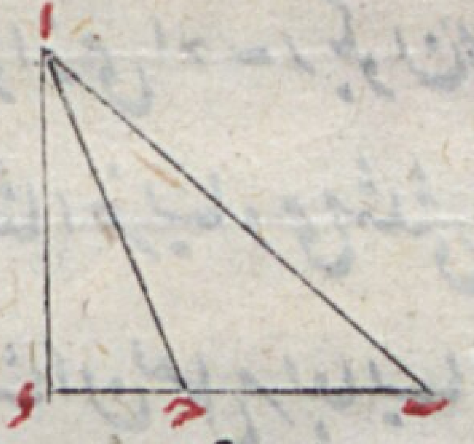
وان كانت منفرجة وقع العمود خارجا من جهة ح وكان الواقع اعظم

من القاعدة وان كانت حادة وقع العمود في المثلث والواقع بعض

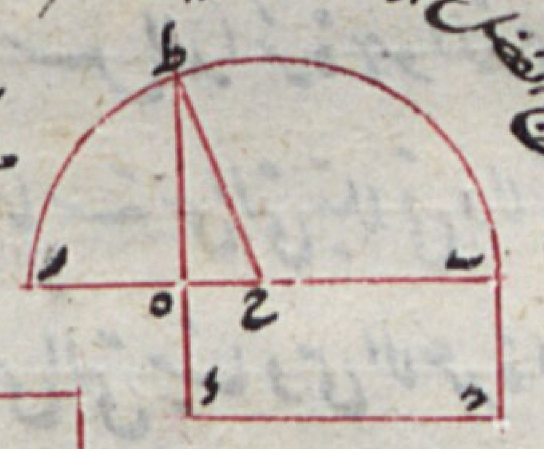


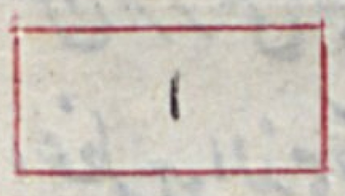


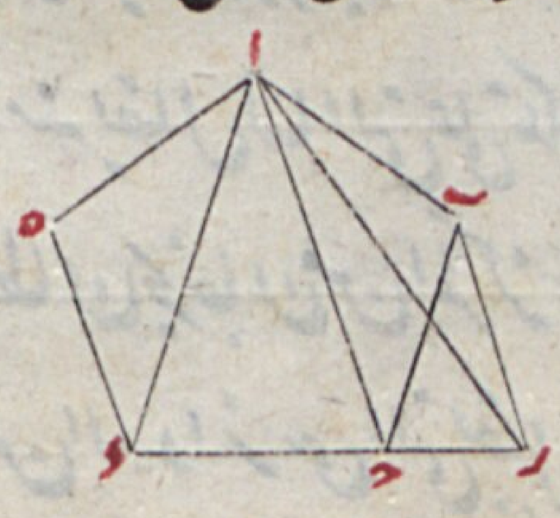
اما بيان صورة القائمة فظاهر فان مربع ا ح اصغر
من مربع ا ب الموتر للقائمة بمقدار مربع ب ح ولكون
اصغر من مربع ا ب ب ح بمقدار ضعف مربع ب ح اعني
سطح ب ح في ب د بل سطح القاعدة فيما بين الزاوية
والعمود كما ذكر من وهو المط واما في صورة المنفرجة
فلان مجموع مربعي د ب ب ح مساو لضعف سطح
د ب في ب ح مع مربع ح د فاذا جعلنا مربع د ا
مشتركا يلزم ان يكون مربع ب ح مع مربعي ب د د ا
اعني مربع ا ب مساويا لضعف سطح د ب في ب ح
مع مربعي ح د د ا اعني مربع ا ح فيكون مربع ا ح اقصر
من مربعي ا ب ب ح بمقدار ضعف سطح د ب في ب ح وهو المط




بعض القاعدة كما رسم في الكتاب ويمكن ان يعبر
عن هذا الشكل والذي قبله بعبارة واحدة
وهي ان يقال كل مثلث فان الفضل بين مربع
وتر زاوية التي لا يكون قائمة وبين مربعي ضلعيها يكون (بضعف صح) سطح القاعدة فيما
يقع بين الزاوية وموقع العمود من خط القاعدة ثم يذكر
البرهان المشترك على قياسه (بيان ما في بيهما يقع) يد نريد ان نعمل مربعاً
يساوي شكلا مفروضا مستقيم الاضلاع وليكن الشكل ا
فلنرسم سطحا قائم الزوايا مساويا له وهو سطح ب ح د ه فان كان ب ه د ه متساويين
فقد عملنا والا فلنخرج ب ه الى ان يصيره ر مثل د ه ونرسم على ب ر نصف
دائرة ب ط ر ونخرج د ه الى ط من المحيط (اد اطولهما) فه ط ضلع المربع المطلوب وذلك
لان ب ر منصف على ح ومقسوم على ه (اذ هو المركز) (بمختلفين) (مربع النصف بين النصف والقسم)
بمختلفين فسطح ب ه في ه ر مع مربع ه ح
يساوي مربع ح ر اعني مربع ح ط بل
مربعي ح ه ه ط (وهو مربع النصف) ويلقي مربع ه ح المشترك
يبقى سطح ب ه في ه ر الذي هو سطح ب د اعني سطح ا مساويا لمربع ط ه وذلك
ما اردناه اقول وفي النسخ القديمة يورد المفروض مثلثا ولنا ان نعمل مثلثا
يساوي اي سطح مستقيم الاضلاع اتفق كسطح ا ب ح د ه وذلك بان نقسمه
الى مثلثات ا ب ح ا ح د ا د ه ونعمل اولا مثلثا يساوي مثلثي ا ب ح ا ح د
بان نخرج د ح ومن ب ب ر موازيا لا ح الى
ان يلقاه على ر ونصل ا ر فلتساوي مثلثي
ا ب ح ا ر ح الكائنين على قاعدة ا ح وبين

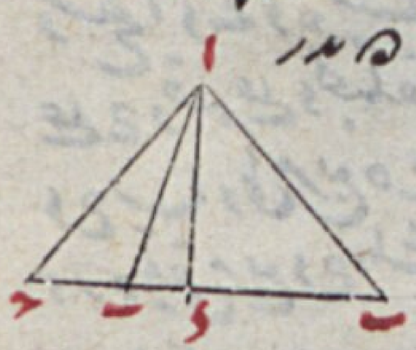



(وبهذا الشكل يخرج حكم القسم ه)

لما كان مربعا ا ب ا ح مساويين لمربعات ا د د ب د ح
الثلثة وزيادة ضعف سطح د ب في ب ح على المربعين
الآخرين منهما او بنقصانه عنهما يحصل مربع د ح الذي
اذا زيد عليه المربع الاول وهو مربع ا د حصل مربع ا ح كان
الفضل بين مربعي ا ب ب ح المحيطين بزاوية ب
المنفرجة او الحادة وبين مربع ا ح وترها هو ضعف
سطح د ب في ب ح وهو المط ه بدر

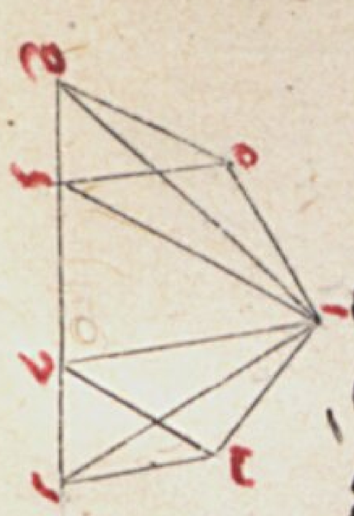



ويعلم من هذا انه اذا اخرج من المحيط الى القطر عمود وقسم
القطر فسطح احد قسمي القطر في الآخر يساوي مربع الخط
المخرج من المحيط الى القطر ه

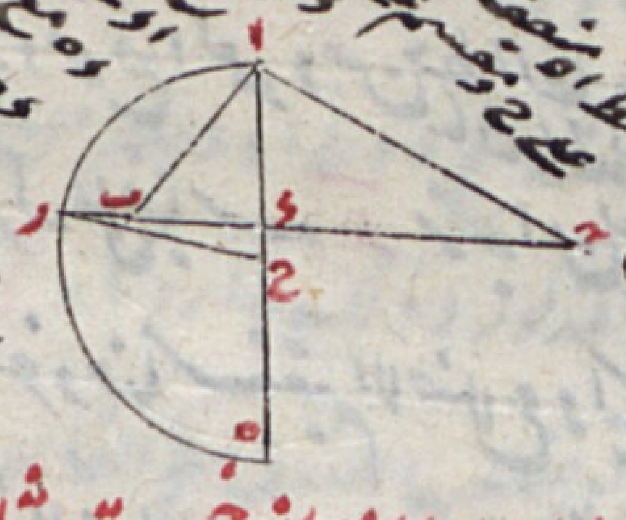
سواء كان ذي اربعة اضلاع او كثير الاضلاع و مخمسا
او مسدسا او غير ذلك

والبرهان فيه ما مر بعينه الا ان عمل السطح القائم الزوايا
المساوي له يكون باحد شكلي مه ا مدا ه

لخروجهما من ب على اقل من قائمتين اذ لو اخرج ا ح على الاستقامة
الى د يكون لا محالة زاويتا ر ب ح ب ح د الداخلتان
في جهة واحدة مثل قائمة فاذا طرح منهما زاوية
ر ح د بقي اقل من قائمتين ه



متوازی اح ب ر یکون جمیع مثلث ا ر د مسا و یا لمثلثی ا ب ح ا ح د و ثم نفعل کذلک مثلثا اخر یسا وی مثلثی ا ر د ا د ه الی ان یحصل مثلث یسا وی الشکل المفروض ثم لنا ان نفعل مربعا یسا وی ای مثلث شئنا کمثلث ا ب ح مثلا بان نخرج من ا عمود ا د علی ب ح فنخرجه الی ان یصیر د ه مثل نصف ب ح و نرسم علی ا ه نصف دائرة ا ر ه ملاقیا لحـ ب



علی ر فد ر هو ضلع المربع المطلوب لان مربعه یسا وی سطح ا د فی د ه اعنی فی نصف ب ح المساوی للمثلث

## المقالة الثالثة خمسة وثلثون شکلا

وفی نسخة ثابت بزیادة شکل فی آخرها

**الحدود** الدوائر المتساویة هی المتساویة الاقطار او المتساویة الخطوط الخارجة من المرکز الی المحیطات والخط المماس للدائرة هو الذی یلقاها ولا یقطعها وان اخرج فی جهتیه الدوائر المتماسة هی التی تتلاقی ولا تتقاطع الخطوط المتساویة الابعاد من المرکز هی التی یتساوی الاعمدة الواقعة علیها من المرکز والذی بعده اعظم هو الذی یکون عموده اطول وقطعة الدائرة شکل یحیط به خط هو قاعدتها وقوس ما هی بعض المحیط وزاویة القطعة هی التی یحیط بها ذلک الخط والقوس والزاویة التی فی القطعة هی التی یحیط بها خطان یخرجان من طرفی قاعدة القطعة ویتلاقیان علی ای نقطة تفرض من قوسها والزاویة التی یحیط بها خطان یخرجان من نقطة ما علی المحیط ویجوز ان قوسا ما منه یقال لها التی علی تلک القوس وقطاع الدائرة شکل یحیط به خطان یخرجان من المرکز وقوس ما یجوز انهما من المحیط والقطع المتشابهة من الدوائر هی التی تقبل زوایا متساویة وفی بعض النسخ والقطع المتساویة

---

**قوله** ثم لنا ان نفعل طریق العمل ان نخرج عمود ا د علی ب ح فیقع داخل المثلث ثم نخرج ا د الی ان یصیر د ه مثل نصف ب ح ونرسم علی ا ه نصف دائرة ا ر ه ملاقیا لحـ ب المخرج علی ر و ننصف ا ه علی ح ونصل ح ر فد ر هو ضلع المربع المطلوب وذلک لان سطح ا د فی ب ح القاعدة یساوی ضعف المثلث بالشکل ما فسطحه فی د ه اعنی فی نصف القاعدة یساوی المثلث وسطح ا د فی د ه مساو لمربع د ر لان خط ا ه نصف علی ح وقسم علی د بمختلفین فسطح ا د فی د ه مع مربع د ح یساوی مربع ه ح اعنی مربع ح ر بل مربعی د ح د ر ویلقی مربع د ح المشترک فثبت المدعی ه

**قوله** فی آخر المقالة المساوی للمثلث بیانه ان خط ا ه نصف علی ح وقسم علی د فیکون سطح ا د فی د ه مع مربع د ح مساویا لمربع ا ح اعنی لمربع ح ر اعنی لمربعی د ح د ر فلعل مربع د ح المشترک یبقی سطح ا د فی د ه مساویا لمربع د ر ولما کان د ه مساویا لنصف ح ب وکان سطح ا د فی ح ب مساویا لضعف مثلث ا ب ح یکون سطح ا د فی د ه اعنی نصف ب ح مساویا للمثلث فیکون مربع د ر مساویا للمثلث وذلک ما اردناه

وهذا التعریف لا یشتمل المرکز به التی علی القوس فان ارید شموله لها ایضا زید بعد قوله المحیط او المرکز ه

المتساوية هي التي زواياها متساوية الاشكال آ نريد ان نجد مركز دائرة كدائرة اب فنعلم على محيطها نقطتي جد كيف اتفق ونصل جد وننصفه على ه ونخرج من ه عليه عمود ه ا قاطعا للمحيط في الجهتين على اب وننصف اب على ح فهو المركز والا فليكن المركز ط ونصل طج طد طه فمثلثا طه ج طه د متساويا الاضلاع النظائر فزاويتا طه ج طه د متساويتان



بل قائمتان وكانت زاويتا اه ج اه د قائمتين هف فاذن المركز ليس غير نقطة ح وذلك ما اردناه وقد تبين منه انه لا يتقاطع وتران على قوايم وينصف احدهما الاخر الا ويجوز احدهما بالمركز و بعبارة اخرى لا يخرج عمود من منتصف وتر الا ويمر على المركز اقول وان فرض المركز على اب غير نقطة ح كنقطة ز كان الخلف من جهة اخرى وهي انتصاف الخط في موضعين بهاج بـ كل خط وصل بين نقطتين على المحيط اي كل وتر فهو يقع داخل الدائرة مثلا في دائرة اب وصل بين نقطتي جد بخط جد فهو يقع داخلا والا فليقع خارجا او منطبقا على المحيط وليكن اولا خارجا كخط جه د وليكن المركز ز ونصل زج زد ونعلم على جه د نقطة ه كيف وقعت ونصل زب ه فلتساوي زاويتي زده زجه من مثلث زدج المتساوي الساقين وكون خارجة زه د اعظم من داخله زجه يكون زاوية زه د اعظم من زاوية زده ويلزم ان يكون وتر زد اعني زب اطول من وتر زب ه هف



وبمثله تبين ان جد لا ينطبق على المحيط فهو اذن يقع داخله

قيل كان يجب ان نعين اولا نقطتين داخل الدائرة ونصل منهما بخط ثم نخرجه في جهتيه الى المحيط على جد ثم يتم الكلام الى اخره حتى يتم فانه على ما فعل لا يتم لان منتصف اب انما يكون هو المركز لو وقع وتر جد داخل الدائرة ووقوعها داخلها ليس بين ولذلك نبه بالشكل الثاني ولو احيل على الثاني والثاني متوقف على الاول على ما ظهر من بيانه يلزم الدور فلا بد في بيان هذا الشكل من هذه الزيادة الجواب اما اولا فلا حاجة الى تعيين نقطتين بل يكون نقطة واحدة ثم اخرج خط منها الى المحيط كيف اتفق في الجهتين واما ثانيا فلان اب اذا انتصف كان المنتصف المذكور المركز بالبرهان المذكور سواء وقع الوتر خارجا او داخلا على ما يظهر بالتامل

وذلك ما اردناه ب كل وتر خرج اليه من المركز خط فان نصفه فهو عمود عليه

وان كان عمودا عليه فهو قد نصفه مثلا في دائرة اب خرج الى وتر حد من مركز

ر خط ره وقد نصف حد على ه فهو عمود عليه وذلك لانا وصلنا رح رد ره كانت

في مثلثي رحه رده لتساوي اضلاعهما النظاير [عمود عليه]



زاويتا ره حره د متساويتين بل قائمتين

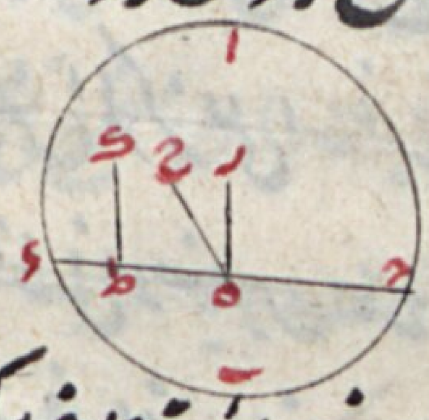
وايضا ليكن ره عمودا على حد ونقول فهو قد

نصف حد على ه وذلك لتساوي زاويتي رحه رده وكون زاويتي

ه قائمتين وضلع ره مشتركا وذلك ما اردناه **اقول** وبوجه آخر لو نصف

ره وتر حد ولم يكن عمودا فليكن العمود الخارج من حد هو وح واذن

قد يقاطع وح حد على قوايم وينصف احدهما الاخر من غير ان يمر احدهما



بالمركز هف ولو كان عمودا ولم ينصف فليكن النصف

ط ونخرج طك موازيا لره فيكون ايضا عمودا على

حد ويلزم المخلف الاول د كل وترين يتقاطعان في دائرة على غير مركزها

فليس يمكن ان يتناصفا مثلا كوتري حد ده كالمتقاطعين على ح في

دائرة اب والمركز ط وذلك لانا اذا وصلنا طح كان عمودا عليهما



معا وكانت زاويتا طحه طحد القائمتين

متساويتين هف فاذن الحكم ثابت وذلك

ما اردناه **اقول** وبوجه اخر نخرج من ح عمود حك



على حد وعمود حل على ه ر فيجب ان يمرا بالمركز

معا لخروجهما من منتصف وترين فاذن المركز

هو ح وقد فرض غيره هف ه لا يمكن ان يكونا

ان يكون للدائرتين المتقاطعين مركز واحد مثلا كدائرتي ا ب ج د
والا فليكن ه مركزهما ونصل ا ه ونخرج ه ز د كيف اتفق فيكون
ه ز ه د متساويين لكون كل واحد منهما مساويا لـ ا ه هف وذلك
ما اردناه **اقول** وبوجه آخر نخرج د ز ه الى ح ط فيكون ه ز الذي هو
اقصر من ه د اعني ه ح مساويا لـ ه ط



الذي هو اطول من ه ح هف
و لا يمكن ان يكون للدائرتين
المتماستين مركز واحد كدائرتي ا ب ا ج د والا فليكن مركزهما د
ونصل د ا ونخرج د ج ب كيف اتفق فيكون



د ج د ب متساويين لكون كل واحد منهما
مساويا لـ د ا هف فاذن الحكم ثابت
وذلك ما اردناه ز كل نقطة في دائرة غير مركزها نخرج منها خطوط
الى المحيط فاطول الخطوط المار بالمركز واقصرها تمام القطر منه والاقرب
الى الاطول اطول من الابعد وخطان عن جنبتيه فقط متساويان
وليكن الدائرة ا ب والمركز ط والنقطة المذكورة ه ولنصل ه ط و
نخرجه الى ج والى د ومن ه ه ز ه ح ه ا فـ ه ج اطول من ه ز لانا اذا
وصلنا ط ز كان جميع ه ط ط ز المساوي لـ ه ج اطول من ه ز وكذلك
من كل خط غيره و ه د اقصر من ه ا لانا اذا وصلنا ط ا كان هو اعني
ط د اقصر من جميع ط ه ه ا فاذا القينا ط ه المشترك بقي ه د اقصر من
ه ا وكذلك من كل خط غيره و ه ز الاقرب من ه ج اطول من ه ح لانا
اذا وصلنا ح ط ز ط كان في مثلثي ه ط ز ه ط ح ضلعا ط ز ط ح متساويين



متساويين وضلع ط ه مشترك
وزاوية ه ط ر اعظم من زاوية
ه ط ح فقاعدة ه ر اطول من
قاعدة ه ح وكذلك في غيرها
واذا جعلنا زاوية ه ط ب مساوية لزاوية ه ط ا ووصلنا ب ه كان
مساويا له الان في مثلثي ه ط ب ه ط ا ضلع ه ط مشترك وضلع ط ب
ط ا متساويان وكذلك زاويتاه ط ب ه ط ا ولا يساويهما غيرهما كه د
لانا اذا وصلنا ط د كان مثلثا د ط ه ب ط ه فيتساوى الاضلاع النظائر
فكانت زاويتا د ط ه ب ط ه متساويين هف فاذن الاحكام المذكورة
ثابتة وذلك ما اردناه ح كل نقطة خارجة من دائرة تخرج منها
خطوط الى محيطها قاطعة اياها وغير قاطعة فاطول القاطعة هو المار بالمركز
والاقرب اليه اطول من الابعد واقصر المنتهية غير القاطعة هو الذي
على استقامة المركز والاقرب اليه اقصر من الابعد وخطان عن جنبتيه
فقط متساويان وليكن الدائرة ا ب والنقطة د والمركز م ونصل د م
ملاقيا للمحيط على ا ح ونخرج د ه د ر د ا فخط د ا اطول من د ه لانا اذا وصلنا
م ه كان جميع د م م ه اعني د م ا اطول من د ه وكذلك كل خط غيره وايضا
د ه اطول من د ر لانا اذا وصلنا م ر كان في مثلثي د م ه د م ر
ضلع د م مشتركا وضلعا م ه م ر متساويين وزاوية د م ه اعظم
من زاوية د م ر فقاعدة د ه اطول من قاعدة د ر وكذلك في د ر د ا
وايضا د ح اقصر من د ك لانا اذا وصلنا م ك كان د ح م اقصر من
جميع د ك ك م فاذا القينا م ح م ك المتساويين بقي د ح اقصر

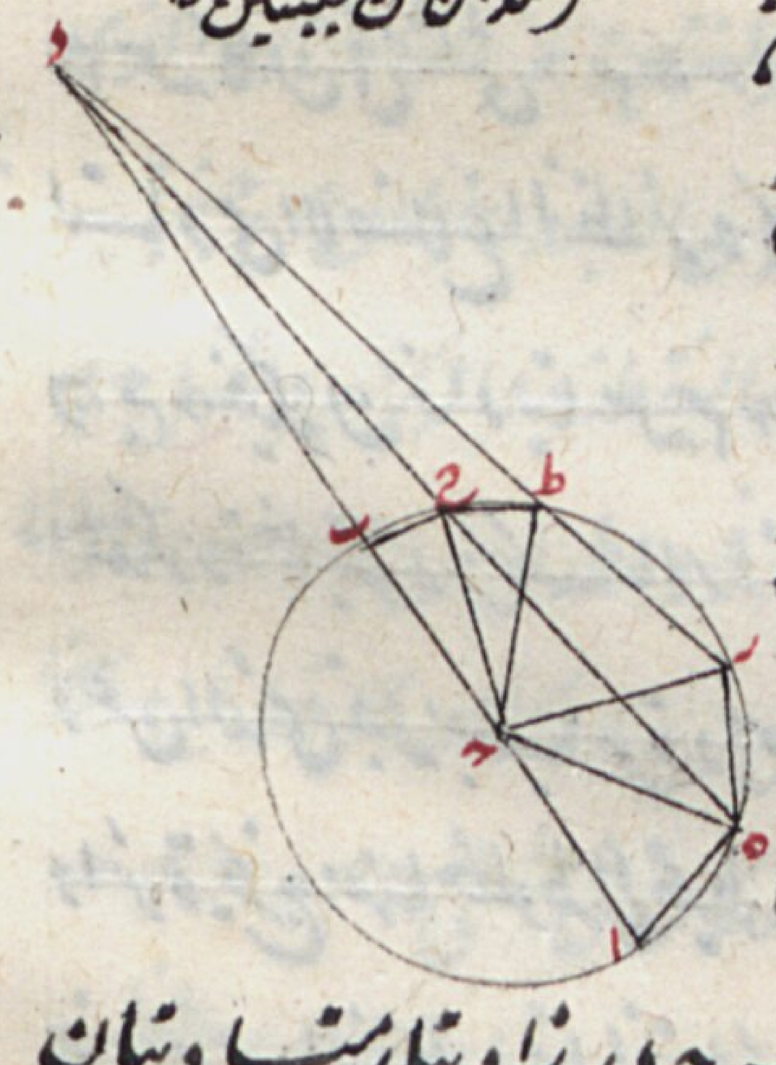


اقصر من ح د وكذلك من كل خط
غيره وايضا ح د اقصر من ح ل
لانا اذا وصلنا م ل كان جميع م ح
د ا اقصر من جميع م ل ل ح ويبقى
بعد اسقاط م د م ل ح د اقصر
من ح ل وكذلك في ح ل ح ط واذا
جعلنا زاوية ح م ه مثل زاوية
ح م د ووصلنا ح ه كان مساويا
لـ ح د لكون ح م في مثلثي ح م ه ح م د
مشتركا و م ه م د متساويين
وكذلك الزاويتان بينهما ولا يساويهما غيرهما كـ ح س لانا اذا وصلنا
م س كان في مثلثي ح م د ح م س زاويتا د م ح س م ح متساويتين
لتساوي الاضلاع النظائر وكانت زاوية د م ح مساوية لزاوية
ه م ح فيكون زاويتا س م ح ه م ح متساويتين هف فاذن الاحكام
المذكورة ثابتة وذلك ما اردناه **اقول** ويمكن ان يعبر عن هذا الشكل
وعن الذي قبله بعبارة واحدة وهي ان يقال كل نقطة ليست بمركز
دائرة يخرج منها خطوط الى محيطها فاطول الخطوط هو الذي تمر بالمركز بعد
خروجه من النقطة وقبل انتهائه الى المحيط واقصرها هو الذي لا يمر به ويكون
على استقامته والاقرب من الاطول اطول ومن الاقصر اقصر ولا يتساوى
منها الا اثنان عن جنبتيها وقس عليه البرهان وللبيان وجه اخر وليكن
الدائرة ا ب والمركز د والنقطة ه والخارج المار بالمركز اعني الاطول

دا وغير المار اعني الاقصر د ب ولنخرج في احدى جنبتي الاطول
ده د ز ونصل اه ه ح فزاويتا داه ده ا متساويتان وزاوية
ده ا اعظم من زاوية داه فوتر دا اطول من وتر ده وايضا



نصل ه ز ز ح فزاويتا ه ز ح ز ه
متساويتان وزاوية ده ز اصغر
من احديهما وزاوية د ز ه اعظم
فوتر ده اطول من وتر د ز ولكن
في احدى جنبتي د ب الاقصر د ح د ط ونصل ب ح ح ط فزاويتا ب ح
ح ب متساويتان وزاوية د ح ب اصغر من زاوية د ب ح فد ب اقصر
من د ح وبمثله تبين ان د ح اقصر من د ط وظاهر انا اذا عملنا عن
الجنبتين زاويتين متساويتين تساوى خطاهما ولا يساويهما
اي اللذان عن الجنبتين ه



غيرهما لامتناع تساوي اثنين يقعان
في جنبة واحدة ط كل نقطة في دائرة
خرج منها الى المحيط خطوط متساوية
فوق اثنين فهي مركزها وليكن الدائرة
اب والنقطة ح والخطوط المتساوية
ح ب ح د ح ه ونصل ب د د ه وننصفهما
على ز ح ونصل ح ز ح ح فمثلثا ح ز ب ح د ز زاويتا ز متساويتان



بل قائمتان لتساوي الاضلاع النظائر
فح ز عمود على ب د منصف فهو مار بالمركز
ونخرجه في الجهتين الى ا ط من المحيط ونبين

وتبيين ايضا ان حج يمر بالمركز ولا يمكن ان يمر بنقطة غير ح فهي المركز
لا غير فال ثابت وفي بعض النسخ له وجه آخر وليكن الدائرة ابجد
والنقطة ه والخطوط ها هج هز فلو لم يكن



المركز ه لكان مثلا ط ونصل ه ط ونخرجه
الى ب من المحيط فيكون ه ب اطول الخطوط
الخارجة من ه وقد تساوى عن جنبيه خطوط خارجة عنها متساوية
اكثر من اثنين هف فاذن الحكم ثابت وذلك ما اردناه ي

١٠ لا يتقاطع دائرتان على اكثر من نقطتين والا فلتتقاطع دائرتان
ابجد على ه ز ح ط ونصل ه ز ز ح وننصفهما على ك ل ونخرج منهما عمودي
ك د ل الى ب ح فهما يمران بكل واحد من المركزين لكونهما عمودين
منصفين لوتري قوسي ه ب ز ز ح من دائرة اب ولوتري
قوسي ه ح ز م ح من دائرة



ده فاذن المركزان واحد
وهو نقطة د هف وفي بعض
النسخ له وجه آخر وهو ايضا ثابت فليكن مركز احدى الدائرتين
ب ونصل ب ا ب ه ب د فهي متساوية لكونها خارجة من مركز الى محيط
دائرته لكنها خطوط متساوية فوق اثنين خرجت من نقطة في الدائرة
الاخرى الى محيطها فهي ايضا مركز الدائرة



الاخرى هذا هف فالحكم ثابت وذلك
ما اردناه يا

١١ الخط المار بمركزي الدائرتين
المتماستين يمر بنقطة التماس وليكن دائرتا اب اد متماستين على

و مركزا سماه ر ونصل ه ر ونخرجه فان امكن ان لا يمر با فليقطع

الدائرتين على ح ط ونصل ا ه ا ر



فان كان التماس من داخل كان

ه ر ر ا معا اطول من ه ا لكن ه ر ر ا

لان ه مركز لدائرة ا ب بالفرض

معا تساويان ط ه و ه ا يساوي ه ح فه ط الجزء اعظم من ه ح

الكل هف وان كان من خارج كان ا ر ا ه معا اطول من ه ر



لكنهما يساويان ه ح ر ط

الجزء فهو اعظم من ه ر الكل

هف فالحكم ثابت وذلك

لان كل خطوط تخرج من مركز الى المحيط متساوية

ما اردناه اقول وبوجه آخر ليست بمركز دائرة ا ب وقد خرج منها

الى المحيط ا ر ا ح و ر ح منها على استقامة المركز وغير مار به فهو اقصر

من ر ا اعني من ر ط هف ب لا يتماس دائرتان الا على نقطة واحدة

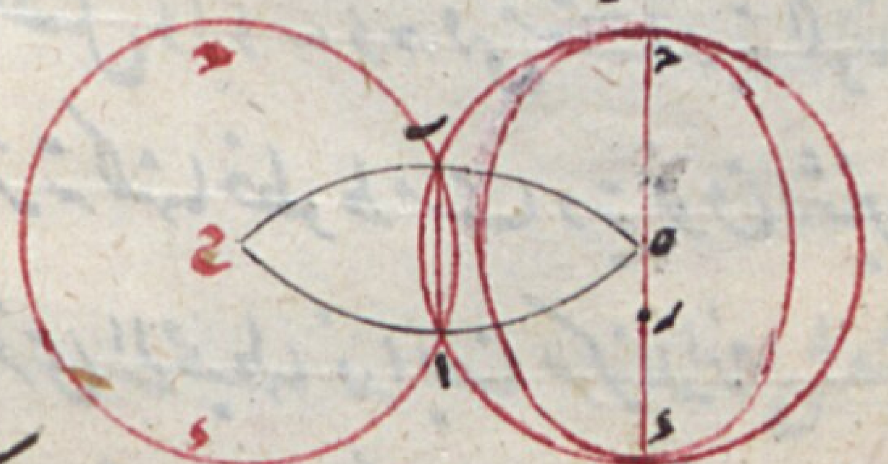
والا فليتماس دائرتا ا ب ح د اما على نقطتي ح د من داخل و

نفصل بين مركزيهما وسماه ه ر ونخرجه فيمر بنقطتي ح د لما مر ويكون

ه ح اعني ه د اقصر من ر ح اعني ر د هف واما على نقطتي ا ب من

لخروجها عن مركز دائرة ا ب الى محيطها

خارج ونصل وتر ا ب



فوقع داخل احدى الدائرتين

وخارج الاخرى هف

فالحكم ثابت وذلك ما اردناه اقول وبوجه آخر لما كان ه مركز

دائرة ا ب وليس بمركز لها فرح اطول من ر د ولكون ر مركز

دائرة ح د يساويان هف وايضا ليكن ح مركز دائرة ح د

١٢

١٣

ح ء من خارج فلو وصلنا ه ح لمر با وب معا فاحاط خط مستقيم واحد بسطح هف ـح ابعاد الاوتار المتساوية فى الدائرة الواحدة من مركزها متساوية والاوتار التى ابعادها منه متساوية فهى متساوية ولتكن الدائرة ا ب والوتران المتساويان حء ه ر والمركز ح ونخرج من ح عليهما عمودى ح ک ح ط فهما متساويان وذلک لانا اذا وصلنا ح ح ح ه ح ر كانت الزوايا النظائر من مثلثى ح ح ء ح ه ر متساوية لتساوى الاضلاع النظائر ر كان فى مثلثى ح ط ح ح ک ه لتساوى زاويتى ح ه وكون زاويتى ط ک قائمتين وتساوى ضلعى ح ح ح ه ضلعا ح ط ح ک متساويين وايضا ليكونا متساويين نقول فترا ح ا ه ر متساويان وذلک لانا اذا القينا



مربعى ح ط ح ک المتساويين من مربعى ح ح ح ه المتساويين بقى مربعا ح ط ه ک فهما متساويان وضعفاهما اعنى ح ء ه ر متساويان وذلک ما اردناه اقول وبوجه آخر ان كان ح ء ه ر متساويين ولم يكن ح ط مساويا لح ک فليكن ح ط اطول ويكون زاوية ح ا اعظم من زاوية ه وكذلک زاوية ء من زاوية ر فيبقى زاوية ح ح ء اصغر من زاوية ه ح ر والساقان متساويان فيلزم ان يكون قاعدة ح ء المساوى له ر انقص منه هف وايضا تبين بالخلف عكسه وهو فرض اختلاف ط ء ک ر ليلزم اختلاف مربعيهما مع تساوى مربعى ح ط ح ک فيلزم اختلاف ح ء ح ر مع تساويهما يد اطول الاوتار فى الدائرة قطرها والاقرب الى المركز اطول من الابعد فلتكن الدائرة ا ب والقطر ح ء ه ر اقرب

لان زوايا مثلث ح ح ء مساو لزوايا مثلث ه ح ر لتساوى اضلاعهما فلو كان زاوية ح ء اعظم من زاويتى ه ر لكانت لا محالة زاوية ح ح ء اصغر من زاوية ه ح ر

والا يلزم ان يكون زوايا مثلث ح ح ء اكثر من قائمتين او زوايا مثلث ه ح ر اصغر من قائمتين هف

١٤

الى المركز من ح ط والمركز د ونخرج منه عمود ى د ل د م فيكون د ل اقصر

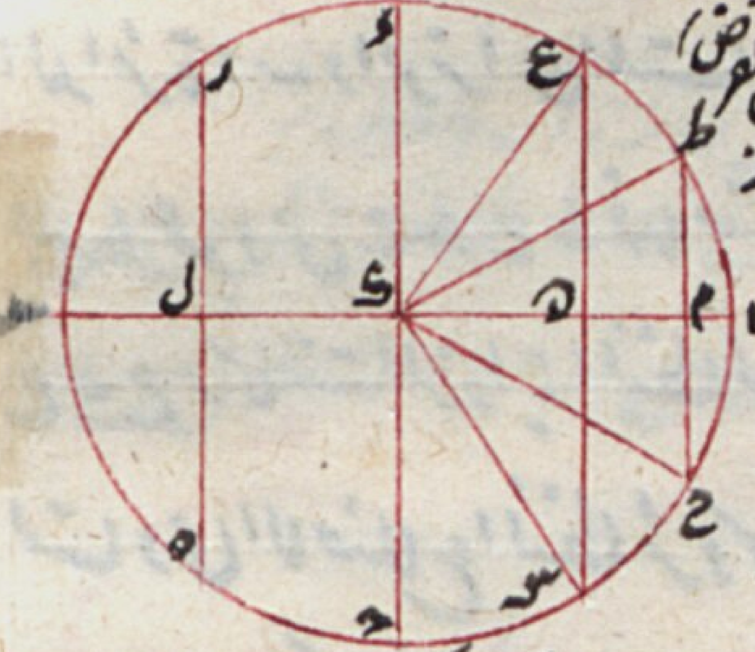
وننفصل من د م مثل د ه وهو د ه ونخرج من ه وتر ه س ع موازيا لـ ح د

فس ع يساوى ه ر وننفصل د س د ع د ح د ط فجميع د س د ع اعنى ح د

اطول من س ع اعنى ه ر وايضا فى مثلثى ط ح (ن) ... المتساوى بعديهما عن المركز

س د ع ح ط د اضلاع د ح د س

د ع د ط متساوية وزاوية ع د س



اعظم من زاوية ط د ح فس ع اعنى ه ر

اطول من ح ط وذلك ما اردناه **اقول** وبوجه آخر ليكن الدائرة ا ب

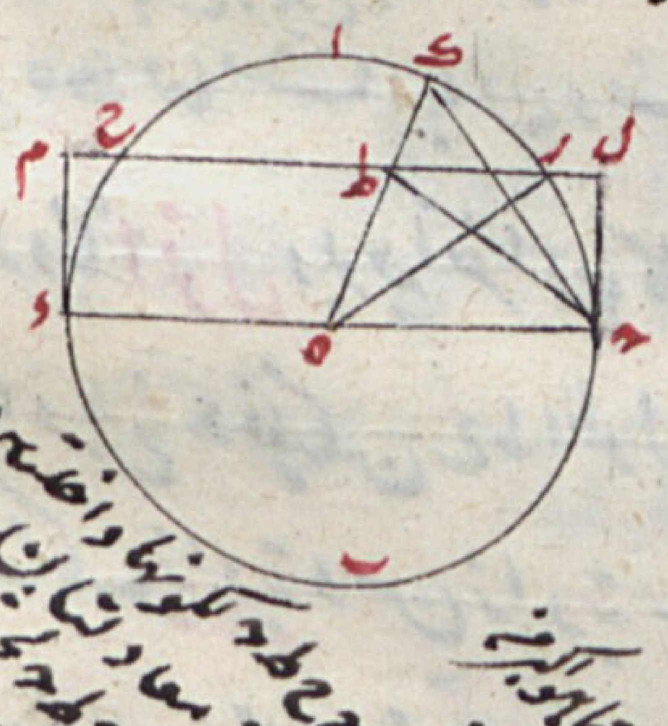
والقطر ح د والمركز ه و ر ح وتر موازي لـ ح د ونخرج من ح عمودا عليه فلا يمكن ان

يقع على ر لانا ان وصلنا ه ر كانت زاويتا ح ر من مثلث ح ه ر قائمتين

وايضا لكانت كل واحدة من زاويتي ح ر ه ح ر ع قائمة

ولا ان يقع فيما بين ر ح لـ ط لان زاوية ط ح ه حينئذ يكون قائمة وادا

وصلناه ط واخرجناه الى ك



ووصلنا ح ك كانت زاوية ه ح ك

اعنى ه ك ح اكبر من قائمة و ه ط

ح اصغر من ح ط ح القائمة واكبر

من ه ك ح الذى هو اكبر من قائمة

هف فلا محالة يقع خارجا لـ ح ل

وهكذا من د يقع على م ويكون ح د اعنى ل م اكبر من ر ح وبمثله تبين

ان ر ح اطول مما هو ابعد منه ان كان موازيا له والا رسمنا وترا

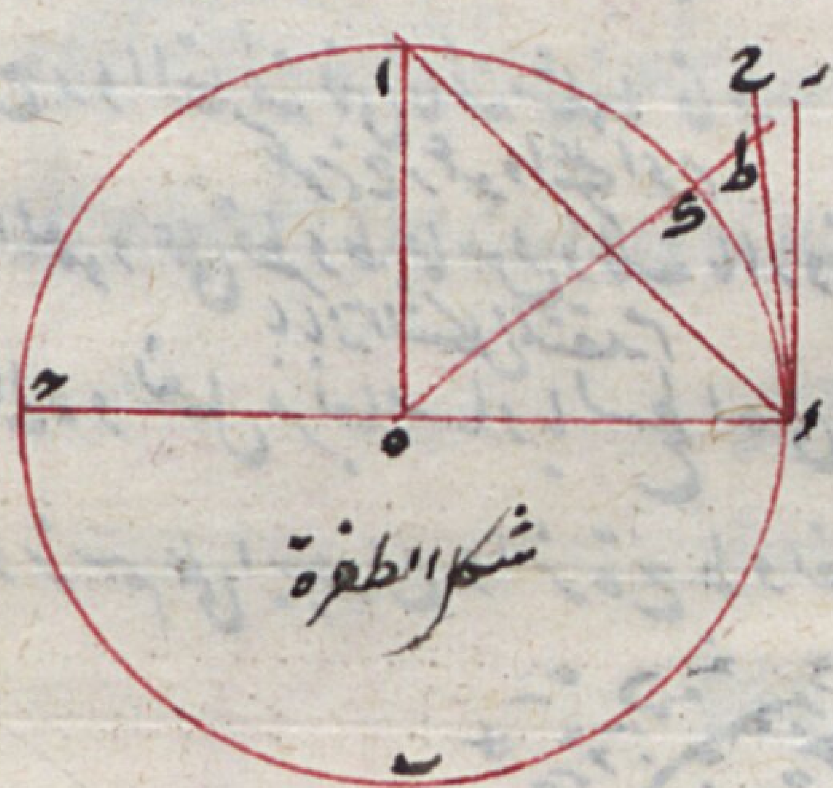
موازيا لـ ر ح ومساويا للابعد المفروض وبينا الحكم فيه فتبين للابعدية

وذلك بان نقيم من ه المركز على ذلك الوتر غير الموازى عمودا ثم نخرج من قوس ح ر ب وترا كيف كان موازيا لـ ر ح ونقيم من ه عمودا عليه فان كان هذا العمود مساويا للاول فقد عملنا والا نفصل منه او نجعله مثله ونخرج منه وترا موازيا ه

٣٩

١٥

يه العمود الخارج من طرف القطر يقع خارج الدائرة ولا يقع بينه وبين المحيط خط اخر مستقيم ويكون زاوية نصف الدائرة اعظم من كل حادة مستقيمة الخطين والتي يحيط بها المحيط والعمود اصغر ولتكن الدائرة اب والقطر دحـ ولنخرج من د عمود دا فان دخل الدائرة فلنخرج منها على ا ونصل ه ا فيكون زاويتا ه د ا ه ا د المتساويتان قائمتين هف فهو يقع لا محالة خارجا وهو عمود د ر ولا يقع بينه وبين المحيط خط والا فليقع د ح ونخرج من ه عليه عمود ه ط فلا ينطبق على ه د لانه لانه ليس بعمود على د ح ولا يقع في جهة ب والا لاجتمع في المثلث الحادث منه ومن القطر قائمة ومنفرجة فيقع لا محالة في جانب ويكون في مثلث ه ط د زاوية





ط اعظم من زاوية د فوتره د ا اعني ه د اطول من ه ط هف واذن لا زاوية حادة مستقيمة الخطين اعظم من زاوية ا ك د ه ولا اصغر من زاوية ر د ك ا والا لامكن وقوع خط بين العمود والمحيط وقد تبين مع ذلك ان العمود الخارج من طرف القطر مماس للدائرة وذلك ما اردناه

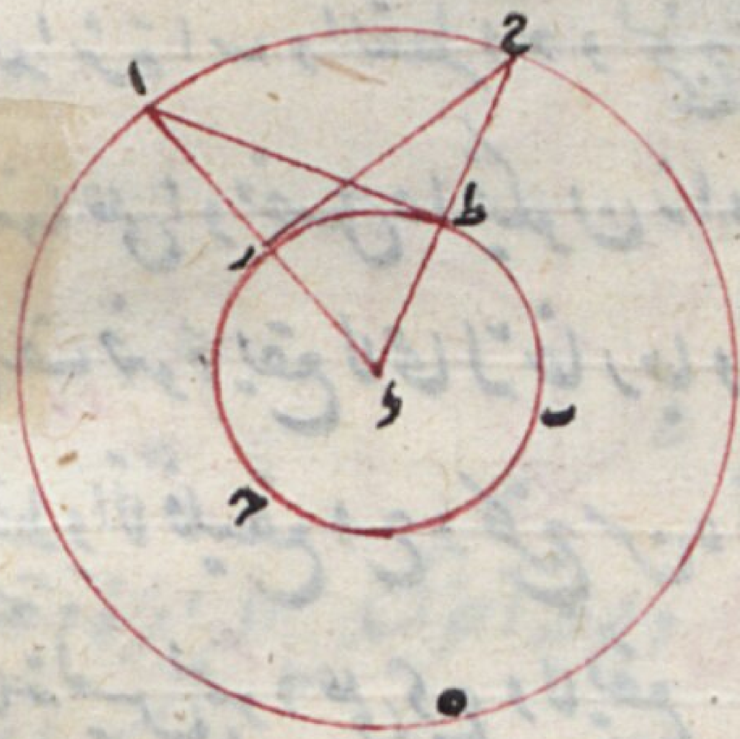
اقول وبوجه اخر قد مر ان العمود الخارج من النقطة الى الخط هو اقصر الخطوط الخارجة منها اليه فكل خط نخرج من نقطة ه الى خط د ر يقع خارج الدائرة لكونه اطول من نصف القطر فاذن د ر لا يدخل الدائرة وايضا كل خط وقع بين عمود د ر وقطر د ا انما يقع داخل الدائرة لان العمود الخارج اليه من ه يكون اقصر من نصف القطر بمثل ذلك فاذن لا خط يقع بين د ر والمحيط

لانه لو كان عمودا عليه لكان زاوية ه د ح قائمة لكنها حادة لكونها جزءا من ه د ر ولا يمكن ان يقع في جهة ب والا اخرجنا د ح عمود ا عليه فيحدث منه قائمة واذا كان زاوية ه د ح حادة فاذا اخرج د ح فيكون الزاوية الحادثة تحته منفرجة لما مر فيقع قائمة ومنفرجة في مثلث وهو محال

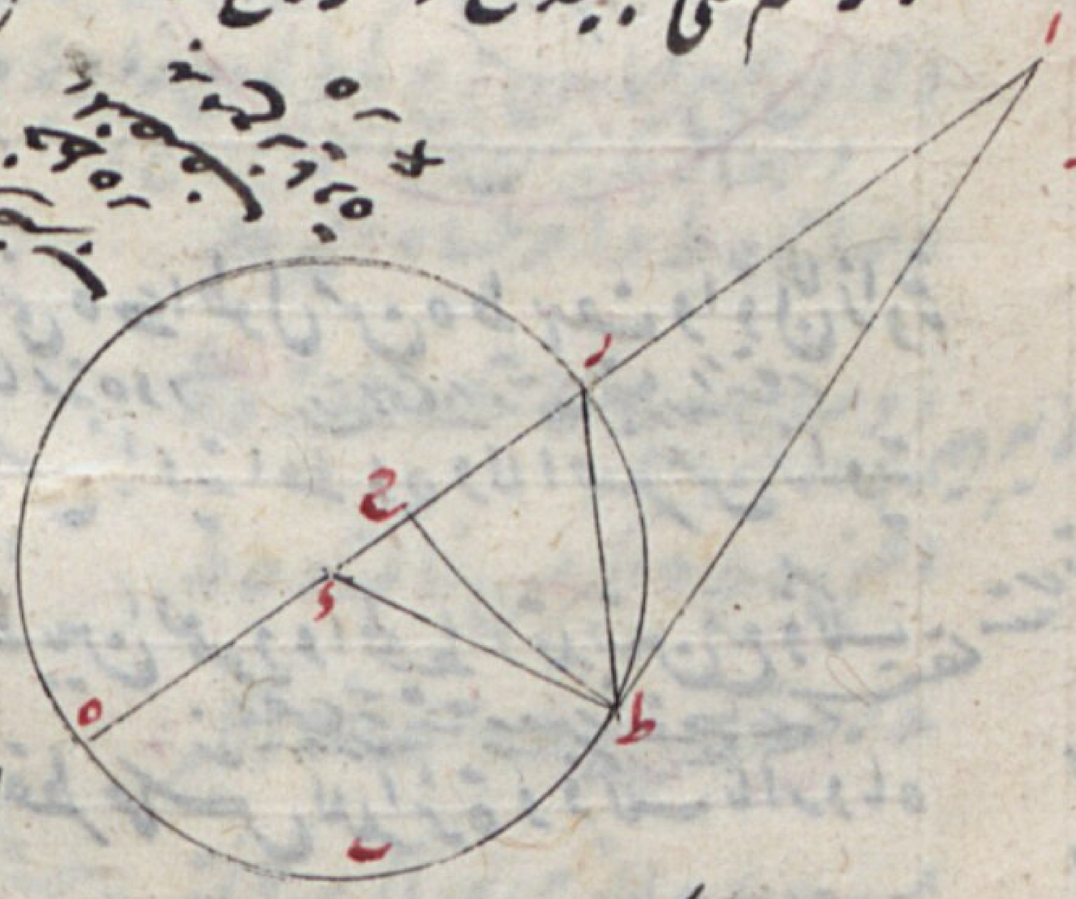
لان زاوية ط لو كانت قائمة ايضا يكون زاويتا مثلث قائمتين هف

اشارة الى الدعاوي الثلث وما لزم منها من ان العمود الخارج الى الاخر

يو نريد ان نخرج من نقطة الى دائرة خطا يماسها مثلا من نقطة ا الى دائرة
ب ج وليكن مركزها د ونرسم على د وببعد د ا دائرة اه ونصل ا د قاطعا
لمحيط ب ج على ر ومن ر عمود ر ح على ا د ونصل ح د قاطعا لمحيط ب ج على ط
ونصل ا ط فهو مماس لدائرة ب ج



وذلك لان في مثلثي ا ط د ح ر د ضلعي
ا د د ط مساويان لضلعي ح د د ر وزاوية
د مشتركة فزاوية ا ط د مساوية لزاوية
ح ر د القائمة فهي قائمة مثلها فا ط
العمود على قطر د ط مماس وذلك ما اردناه اقول وبوجه آخر نصل ا د ونخرجه
الى ه ونعمل مربعا مساويا لسطح اه في ا ر ونفصل من اه ا ح مثل ضلعه
ونرسم على ا ببعد ا ح دائرة ح ط ونصل ا ط فهو المماس وذلك لان.
ط ا في ا ر اعني مربع ط ا مع مربع
د ر اعني مربع د ط مساو لمربع



د ا فزاوية ا ط د قائمة فا ط مماس
بر اذا وصل بين المركز ونقطة
التماس بخط كان عمودا على
المماس وليكن الدائرة ا ب والخط المماس ج د والمركز ه ونقطة التماس
ب ونصل ب ه فهو عمود على ج د والا



فليكن العمود ه ر ويكون اقصر من
ب ه اعني ه ح هف فاذن الحكم ثابت
وذلك ما اردناه اقول وبوجه آخر

١٨

اخ لو لم يكن ه ب عمودا على ب د فلنخرج من ب على ه ب عمود ط ب ك فهو ايضا

مماس وقد يقع بينه وبين المحيط فى احدى جهتيه ح ا و ب د هف ح اذا اخرج

من نقطة التماس عمود على الخط المماس فهو يمر بالمركز وليكن الدائرة ا ب



والخط ح د ونقطة التماس ب والعمود ب ا

وذلك لانه لو لم يمر بالمركز لكان المركز

مثلا ه ونصل ب ه فكان عمودا على ح د

١٩

وا ب عمود د هف فالحكم ثابت وذلك ما اردناه يط زاوية المركز ضعف

زاوية المحيط اذا كانتا على قوس واحدة مثلا فى دائرة ا ب ح التى مركزها د

زاوية ب د ح ضعف ب ا ح وذلك لانا اذا وصلنا ا د واخرجناه الى ه



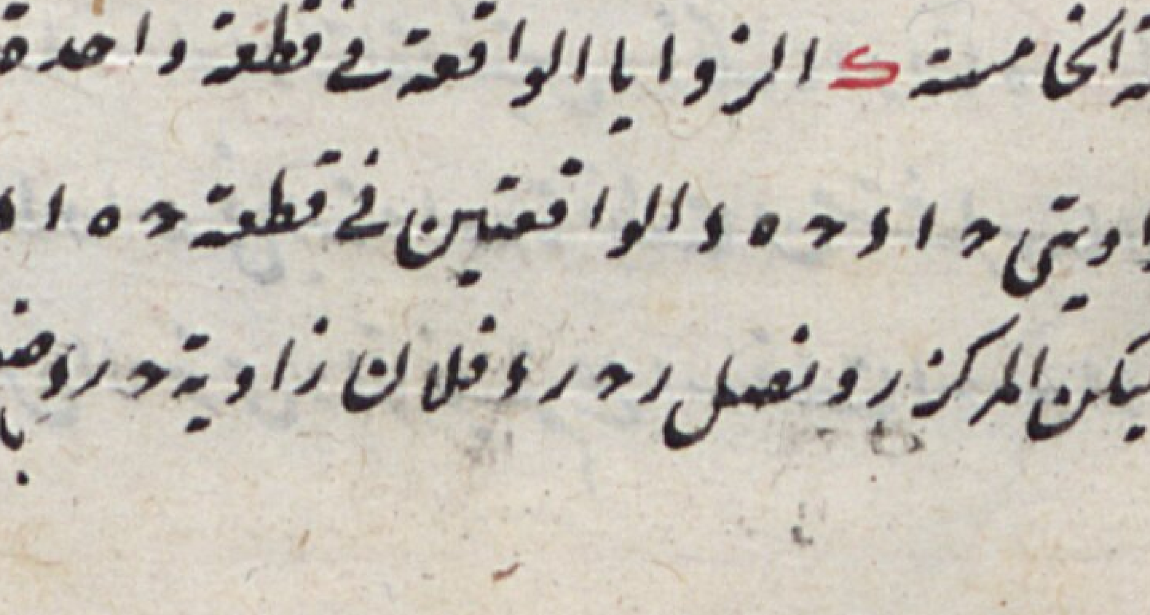
كانت زاوية ب د ه المساوية لزاويتى

ا ب د و د ا ب المثلث وبين ضعف زاوية

ب ا ه وكذلك زاوية ه د ح ضعف زاوية

ح ا ه فيحصل زاوية ب د ح ضعف زاوية ب ا ح

وذلك ما اردناه اقول ولهذا الشكل اختلاف وقوع لان ا د يقع



اما بين ضلعى ا ب ا ح

كما فى الاصل او منطبقا

على احدهما او خارجا

عنهما هكذا والكل ظاهر مما مر وقد استعمل فيه مقدمة يتبين فى احد

٢٠

شكلى اه من المقالة الخامسة ك الزوايا الواقعة فى قطعة واحدة

متساوية مثلا كزاويتى ح ا د ح ه د الواقعتين فى قطعة ح ه ا د

من دائرة ا ب وليكن المركز ر ونصل ر ح ر د فلان زاوية ح ر د ضعف

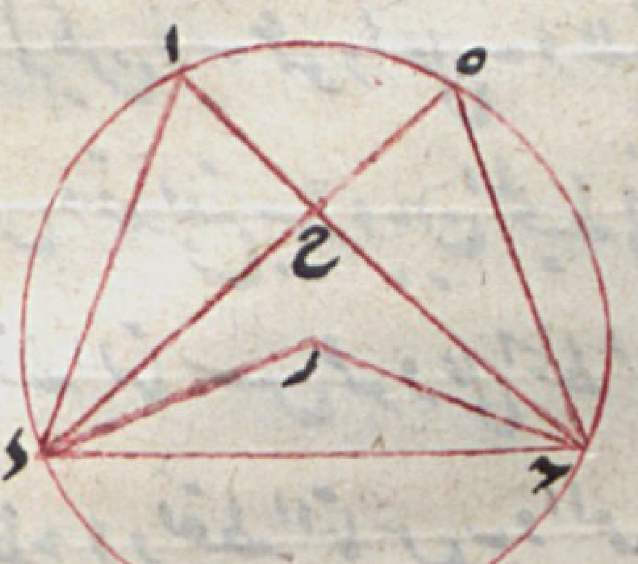
بالشكل المتقدم

او نقول على التقدير الانطباق ان زاوية ب د ه ضعف زاوية ب ا ه وعلى التقدير الخروج ان زاوية ب د ه ضعف زاوية ح ا ه ضعف ب ا ه ذلك ما اردناه

المقدمة التى يتبين من شكل اه من مقالة ه هى التى استعمل فى الوجه المذكور فى الاصل والتى يتبين منه من المقالة المذكورة هى التى استعملت فى الوجه الثالث

كل واحدة من الزاويتين يكونان

متساويتين وذلك ما اردناه

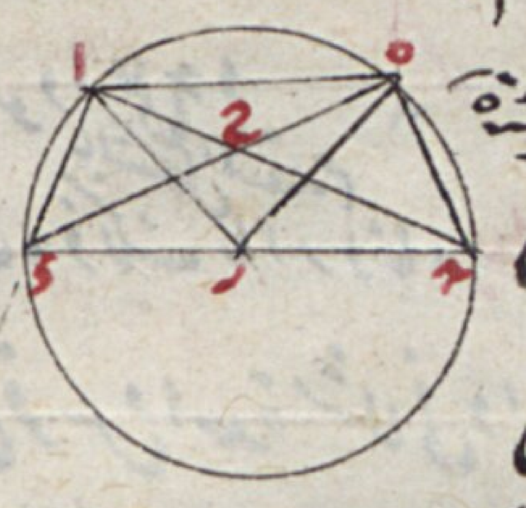


اقول هذا اذا كانت القطعة اكبر

من نصف الدائرة اما اذا لم يكن

كذلك فلا تبين الحكم بهذا الوجه اذ لا يكون هناك زاوية مركزية على

قوس د ه والوجه فيه





ان يبين ان زاويتي

ه ح ا ه د ا الواقعتين

في قطعة ه ح د التي هي اكبر من النصف متساويتان ومتقابلتا ح متساويتان بالشكل المتقدم فيبقى في مثلثي اح د ه ح ح زاويتا ا و ح متساويتان

كا كل متقابلتين من زوايا ذي اربعة اضلاع يقع في دائرة فهما معادلتان لقائمتين مثلا كزاويتي ب ا و ب ح د من ذي اربعة اضلاع ا ب ح د الواقعة في دائرة ا ح و ذلك لانا اذا وصلنا ا ح ب د كانت زاويتا د ا ح د ب ح الواقعتان في قطعة د ا ب ح متساويتين وكذلك زاويتا



ا ح ب د ح ا الواقعتان في قطعة ب ا د ح

فجميع زاوية د ا ب يساوي مجموع زاويتي د

د ب ح ب د ح ونجعل زاوية ب ح د مشتركة

يصير مجموع زاويتي د ا ب د ح المتقابلتين مساويا لمجموع زوايا مثلث ب د ح المعادلة لقائمتين وذلك ما اردناه كب لا يمكن ان يقوم على خط واحد في جهة واحدة قطعتان متشابهتان احديهما اعظم من الاخرى والا فليقم على ا ب قطعتا ا ح ب ا د ب و ا د ب اعظم ونعلم

هذا في الكبرى فقط اختلف وقوع لان القطعة ان كانت اكبر من النصف يكون الزاويتان اصغر او النصف او اصغر وبيان الاول والثاني مر ويجري البيان في الاخر ايضا

ويمكن ان يبين بنحو ذلك ان زاويتي ا ب ح د ا ح ان تساويان لقائمتين ه

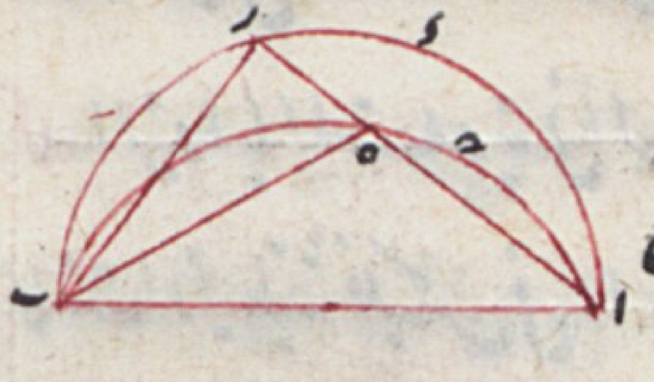


ولنا ان نخرج في الصورتين ا ر الى ط ه ر الى ى ونقول ان زاوية ح ه ى المحيطة وكذلك ح ر ى المركزية ضعف زاوية ح ه ى وكذلك ح ر ط ضعف ح ه ط فيكون زاوية ح ر ط ضعف زاوية د ا ح الزوايا الثلث عند نقطة ر ضعف زاوية د ا ح ايضا ويلزم تساويهما تبين انها ضعف زاوية د ا ح وهو المطلوب ه

فان زوايا كل مثلث تساوي زوايا ذي اربعة اضلاع ضرورة بل كان كل منهما يساوي قائمتين اي من زوايا مثلثين فكان الباقي مع الموضعين مثلث بتساويهما واحد ه

ونعلم على ا ح ب نقطة ه كيف اتفق ونصل

ا ه ونخرجه الى ر ونصل ب ه ب ر فزاويتا



ا ه ب ا ر ب الخارجة والداخلة متساويتان

لتشابه القطعتين هف فالحكم ثابت وذلك ما اردناه كج القطع المتشابهة

الكائنة على خطوط متساوية متساوية كقطعتي ا ه ب ح ر د المتشابهتين

الكائنتين على ا ب ح د المتساويين وذلك لانا اذا توهمنا تطبيق

ا ب على ح د والقطعة على القطعة وجب ان ينطبق عليه فتساويه والا

لوقع مثل قطعة ح ح د واذن لقام قطعتا ح ر د ح ح د المتشابهتين

على ح د واحديهما اعظم هف فالحكم



ثابت وذلك ما اردناه كد نريد بالشكل المتقدم

ان نتمم قطعة دائرة كقطعة ا ح ب فلننصف خط ا ب على د ونخرج من د

على د ا عمود د ح ونرسم على ا من ح ا زاوية ح ا ه مثل زاوية ا ح ه

(يجب ان يقال ونخرج ح ا حتى يتم الكلام)

ونخرج ا ه ح د الى ان يلتقيا على ه فه مركز



الدائرة المطلوبة لانا اذا وصلنا ب ه كان

مساويا لا ه لتساوي ضلعي ا د ب د وكون

د ه مشتركا وزاويتي د قائمتين وا ه مساو لح ه لتساوي زاويتي ا ح

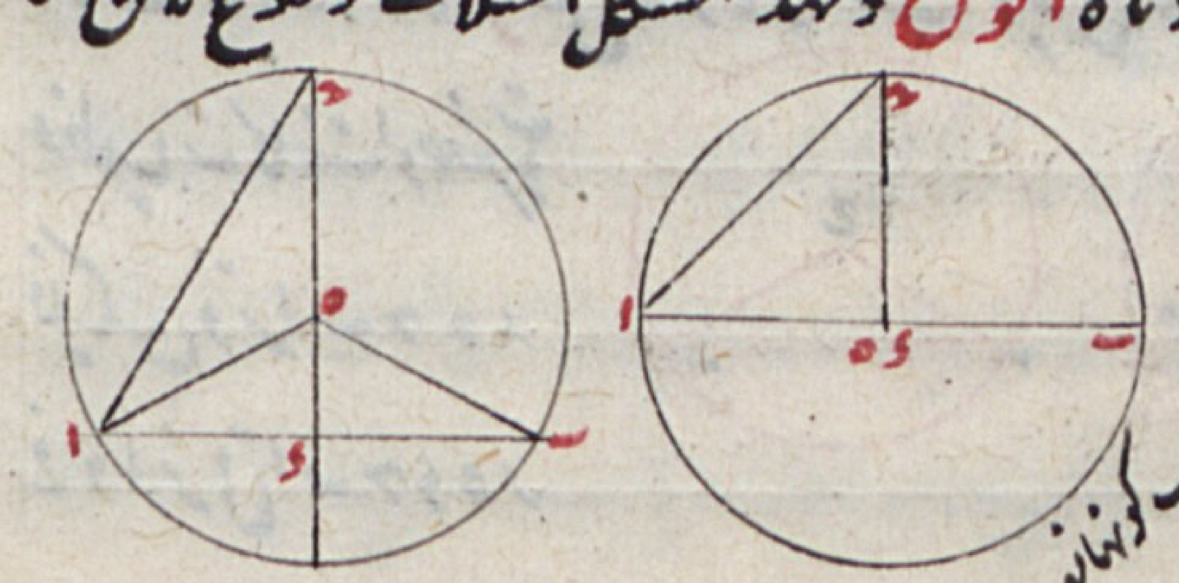
ه ح ا ه فه التي خرج منها الى المحيط ا ح ب خطوط ه ا ه ح ه ب المتساوية

مركز له وذلك ما اردناه اقول ولهذا الشكل اختلاف وقوع لان ا ه

اما ان يقع خارجا

من القطعة او منطبقا

على ا د ويتحد ه او بسبب كونها نصف الدائرة فلا يحتاج الى عمل الزاوية



لان ب ا يكون قطر الدائرة فمنتصفها هو المركز

قوله اما ان يقع خارجا من القطعة بسبب كونها اصغر من النصف لان زاوية ا ح ه على التقدير اصغر من زاوية ا ح ه لان ح د عمود على ب ا فيكون ما بين المركز وبين نقطة الخط فالتي يخرج منها الخط يكون مساويا لزاوية ا ح ه بالتي تساوي الى المحيط بها ا د ونكته جزؤها اصغر منه زاوية د ا ح

٢٣

٢٤

او داخلا في القطعة والاول مورد في الكتاب والباقيان هكذا وهما ظاهر

٢٥ كه الزوايا المتساوية في الدوائر المتساوية يقع على قسي متساوية مركزية كانت او محيطية فليكن في دائرتي ا ب ج د ه ز المتساويتين زاويتا ا د او زاويتا ح ط متساويتين نقول فقوسا ب ج ه ز متساويتان وذلك لانا اذا وصلنا وتري ب ج ه ز كانا متساويين لتساوي اضلاع ح ب ح ج ط ه ط ز وزاويتي ح ط وكانت قطعتا ب ا ج ه د ز المتشابهتين القائمتين على خطين متساويين متساويتين فيبقى القوسان من الدائرتين المتساويتين متساويتين وذلك ما اردنا

وانما حكم بتشابه القطعتين لان زاويتي المتشابهتين ... ضعفا زاويتي ا د فهما متساويتان ويلزم تشابه القطعتين هذا اذا كانت الزاويتان المفروضتين تساويهما مركزيتين واما اذا كانتا محيطيتين فلا حاجة الى هذا ه



٢٦ كو الزوايا التي يقع على قسي متساوية من دوائر متساوية مركزية كانت او محيطية فليكن قوسا ب ج ه ز من دائرتي ا ب ج د ه ز المتساويتين متساويتين وقد وقعت عليهما زاويتا ح ط المركزيتان نقول فهما متساويتان والا لاختلفتا ولنعمل زاوية ه ط ك مساوية لزاوية ح فيكون قوس ه ك مساوية لقوس ب ج اعني لقوس ه ز هف فالحكم ثابت وتبين من ذلك حال المحيطية وذلك ما اردناه



بالشكل المتقدم

لان المركزية ضعف المحيطية وانصاف المتساويات متساوية

٢٧ كز قسي الاوتار المتساوية في الدوائر المتساوية متساوية عظيميات كانت او صغريات فليكن وترا ب ج ه ز في دائرتي ا ب ج د ه ز





ه ر المتساويين متساويين نقول فقوسا ا ح ه د ر او قوسا
ب ح ه ر متساويتان وليكن المركزان ح ط ونصل ح ب ح ح ط ه ط ر
فزاويتا ح ط من مثلثي ح ب ح ط ه ر متساويتان لتساوي اضلاعهما
النظائر فالقوسان المذكوران متساويتان وذلك ما اردناه كح اوتار
القسي المتساوية من الدوائر المتساوية متساوية فليكن قوسا ب ح
ه ر من دائرتي ا ب ح د ه ر المتساويتين متساويتين نقول فوترا ب ح
ه ر متساويان وليكن المركزان ح ط ونصل باقية اضلاع مثلثي ح ب ح
ط ه ر المتساوية لتساوي الدائرتين ويكون زاويتا ح ط متساويتين
لتساوي القوسين فيكون القاعدتان اعني ب ح ه ر متساويتين

ن وي الاضلاع بسبب تساوي المحيطين زاويتي ح ط

٢٨

٢٩

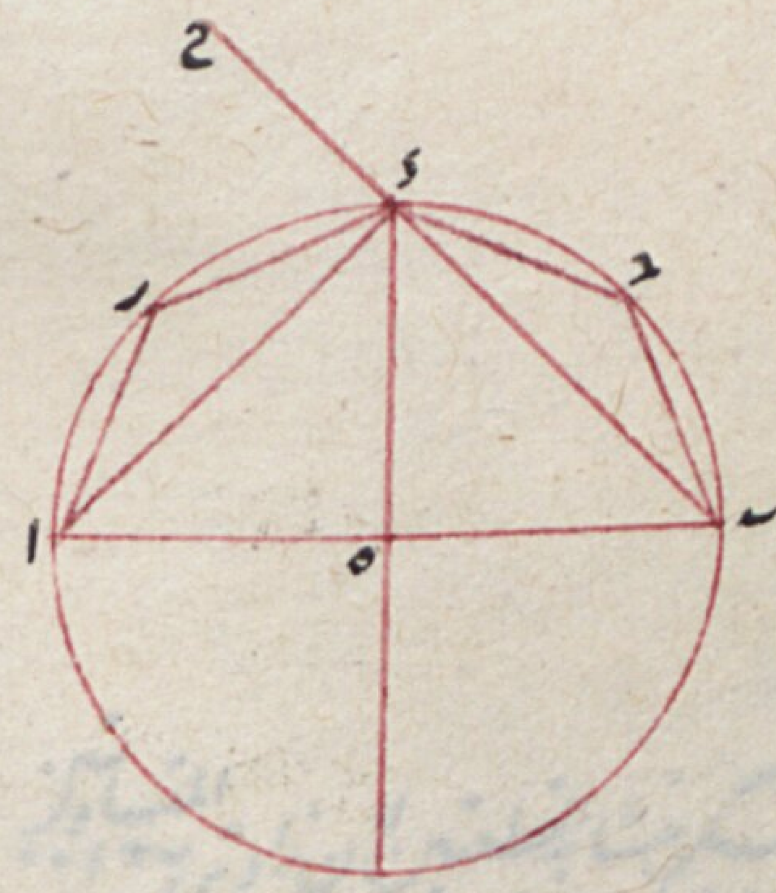
وذلك ما اردناه والشكل كما تقدم كط نريد ان ننصف قوسا كقوس ب ا ح
فنصل ب ح وننصفه على د ونخرج منه عمود د ا فهو ينصفها على ا وذلك لانا
اذا وصلنا وتري ب ا ح ا كانا متساويين لتساوي د ب د ح وكون
د ا مشتركا وزاويتي د القائمتين متساويتين



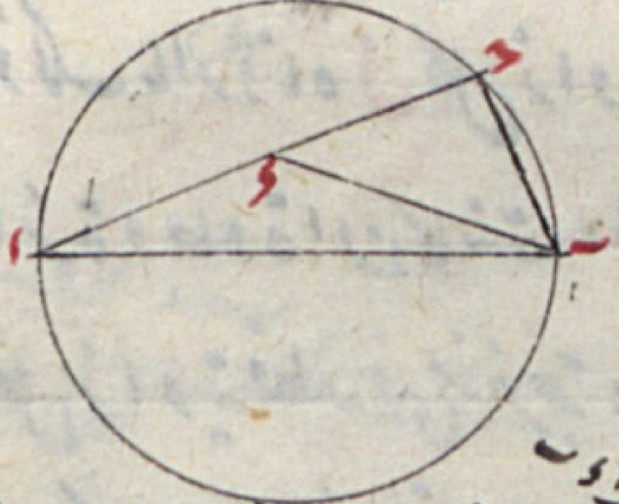

فكانت قوساهما اعني ب ا ا ح متساويتين
وذلك ما اردناه ل كل زاوية في قطعة فهي قائمة ان كانت القطعة نصف
دائرة وحادة ان كانت اعظم من النصف ومنفرجة ان كانت اصغر
وكل زاوية قطعة فهي منفرجة ان كانت القطعة اعظم من النصف وحادة
ان لم يكن اعظم فليكن قطعة ا د ب نصف دائرة ا ب ح د والمركز ه ولنعلم د
كيف اتفق ونصل د ا د ب نقول فزاوية ا د ب الواقعة فيها قائمة وذلك
لانا اذا وصلنا د ه كانت زاوية ا ه د الخارجة من مثلث ه د ب مثلي
زاوية ه د ب لتساوي ضلعي ه د ه ب وزاوية ب ه د مثلي زاوية ه د ا لذلك

تعريف بمعنى المصدر

٣٠



ايضا لجميع زاويتي اه د ب ه د المعادلتين لقائمتين مثلي جميع زاوية
اد ب فهي قائمة وبوجه اخر لما كانت زاويتا ب د من مثلث ه د ب متساويتين
وزاويتا د ا من مثلث ه د ا متساويتين كان جميع زاويتي ب ا من مثلث
ا د ب مساويا لجميع زاوية ا د ب فهي لكونها نصف زوايا المثلث قائمة
وبوجه آخر نخرج ب د الى ح فزاوية ا د ح يساوي زاوية ا د ب المساوية
لان زاوية ا د ح مساوية لزاويتي ا ب د
لجميع زاويتي د ا ب د ب ا لما بر فا د عمود على ب ح وايضا قطعة ا ب ج د
اذا د ه ايضا مساوية لها
اعظم من النصف والواقعة فيها زاوية ا ب د او ما يساويها وهي حادة
وايضا نعلم على قوس ا د نقطة ر كيف اتفق ونصل ا ر د ر فزاوية ا ر د
من ذي اربعة اضلاع ا ر د ب الواقعة في الدائرة هي تمام مقابلتها
التي هي زاوية ب الحادة من قائمتين منها منفرجة وهي الواقعة في
قطعة ا ر د التي هي اصغر من النصف وايضا زاوية ا د الخط د ح
هي زاوية خط ا د و
القوس التي هي زاوية قطعة اكبر من النصف منفرجة لكونها اكبر من زاوية
اد ب القائمة وزاوية ا د الخط د ر القوس التي هي زاوية قطعة ليست
لما مر انفا
اكبر من النصف حادة لكونها اصغر من زاوية ا د ح القائمة وذلك ما اردنا



**اقول** وبالعكس اذا كانت زاوية د من
مثلث ا ب د قائمة ورسمنا على ا ب نصف
دائرة مر بنقطة د والا لاخرجنا ا د الى المحيط
ووصلنا بينه وبين ب فكانت الخارجة والداخلة من المثلث الحادث
قائمتين هف وهذا العكس مما يستعمل كثيرا وفي هذا الشكل استعمل مقدمة
يتبين في الشكل الاول من المقالة الخامسة **لا** اذا خرج من نقطة تماس
الخط للدائرة خط يفصل الدائرة الى قطعتين فالزاويتان الحادثتان

اذ لو لم يكن حادة وكانت زاوية ه و ب مساوية لها
للزم ان يكون زاويتا مثلث ب د ه اصغر من قائمتين
هذا خلف برا

٣١

الحادثتان عن جنبتيه يساويان اللتين يقعان فى القطعتين على التبادل

مثلا فخرج من نقطة ب من خط د ه المماس لدائرة ا ج عليها خط ب ز

وفصل الدائرة الى قطعتى ز ا ج ب ز ط ب فزاوية ز ب د مساوية للتى تقع

فى قطعة ز ا ج وزاوية ز ب ه للتى تقع فى قطعة ز ط ب لانا اذا وصلنا

بين ح المركز و ب واخرجناه الى ا ووصلنا ا ز كانت كل واحدة

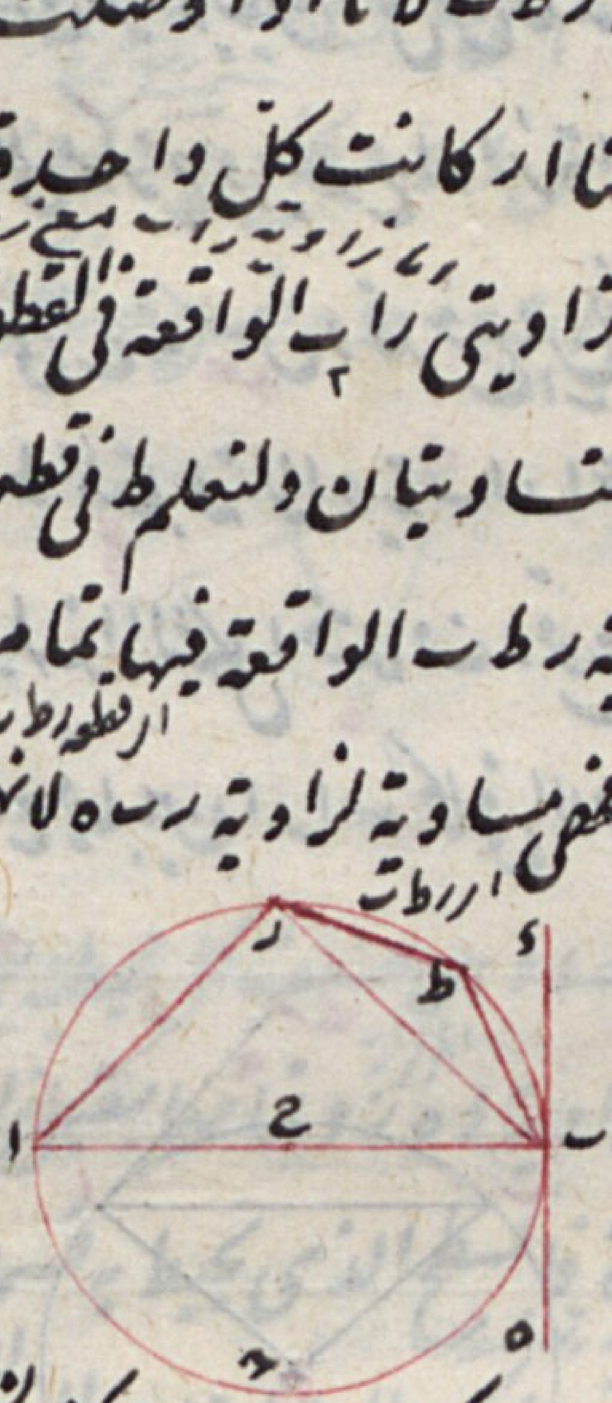
من زاويتى ا ز ب قائمة وكل واحدة من زاويتى ز ا ب الواقعة فى القطعة

و ز ب د تمام زاوية ز ب ه الى القائمتين فهما متساويتان ولنعلم ط فى قطعة

ز ط ب كيف اتفق ونصل ط ز ط ب فزاوية ز ط ب الواقعة فيها تمام

زاوية ز ا ب اعنى زاوية ز ب د للقائمتين فهى مساوية لزاوية ز ب ه لانها

ايضا تمام زاوية ز ب د للقائمتين و

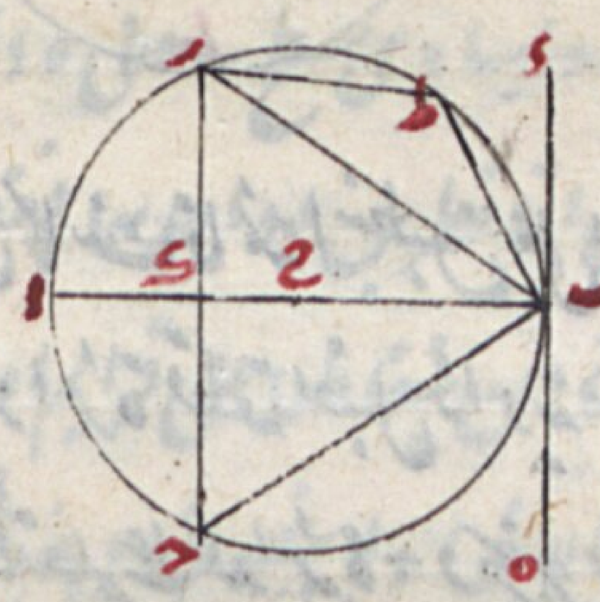


ذلك ما اردناه **اقول** ويوجه نخرج من ز

ز ح موازيا لد ه ونصل ج ب ح الى ك

فـ ك العمود على د ه عمود على ز ح ومنصف اياه لكونه مارا بالمركز ولان

ز ك ك ح متساويان و ب ك



العمود مشتركا يكون زاويتا

ه ز ب ب ح ز متساويتين وزاوية

ب ز ح مبادلة لزاوية ز ب د

فزاوية ز ح ب الواقعة فى القطعة

مساوية لزاوية ز ب د لك نريد ان نعمل على خط محدود قطعة تقبل

زاوية مفروضة وليكن الخط ا ب والزاوية ج د ه فنرسم على ا من

الخط زاوية يساويها وهى زاوية ب ا ز ومن ا عمود ا على ز ا وهو ا ح

قطعة

لم يذكر المصنف فيه تمام الحكم وتمامه ان يقال ولنعلم ط فى

ز ب كيف اتفق ونصل ط ز ط ب فزاوية ب ط ز الواقعة

تمام زاوية ز ح ب فى قائمتين بالشكل كا من هذه

المقالة اعنى زاوية ح ز ب المساوية لها فزاوية ب ز ط

مع زاوية ب ز ح معادلة للقائمتين وهى مع ز ب ه

معادلة لها بالشكل كط ا فـ ز ب ط ز ب ه متساويتان

اعنى زاوية ز ب د المبادلة لها فهى مساوية لزاوية

ز ب ه لانها ايضا تمام زاوية ز ب د فى قائمتين

ه ط

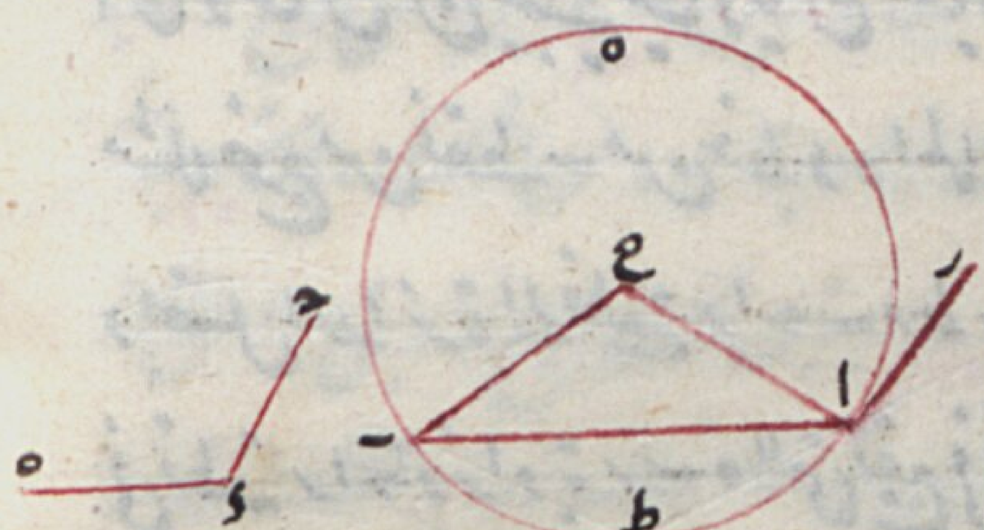
٣٢

وعلى ب من خط اب زاوية ابح

مثل زاوية داه ونخرج اح بح الى

ان يلتقيا على ح لكون كل واحدة

من الزاويتين اقل من قائمة ونرسم



على مركز ح وببعد ح ا دائرة اب فقطعة ابط هي المطلوبة لان زا العمود

على اح مماس وقد خرج من نقطة مماسه ففصل الدائرة الى قطعتين احدهما

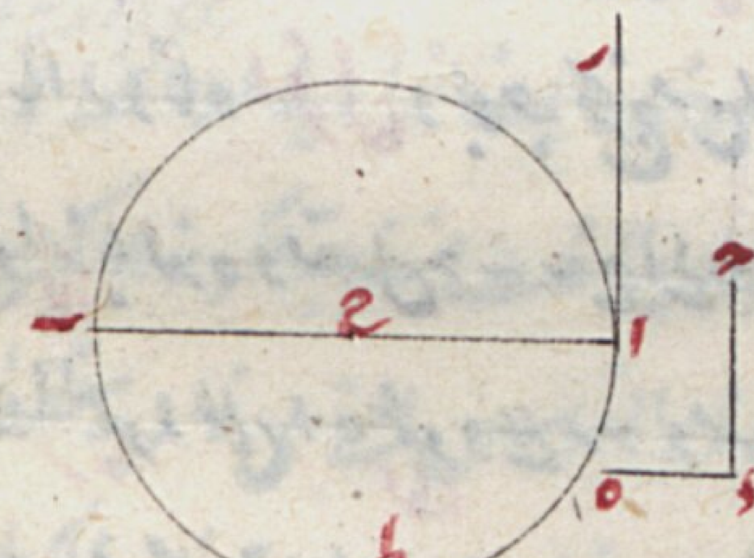
اط القابلة لزاوية با ر اعنى زاوية ح د ه وذلك ما اردناه **اقول**

ولهذا الشكل اختلاف وقوع فان الزاوية ان كانت منفرجة وقع عمود

اح فيما بين ار اب كما في الاصل وان كانت حادة وقع خارجا عنهما

يساوى زاوية د ه ووهى زاوية اطب لكونهما في قطعة اطب





وان كانت قائمة انطبق على اب هكذا والشكل ظاهر **لط** نريد ان نفصل

من دائرة قطعة تقبل زاوية مفروضة وليكن الدائرة ابح والزاوية

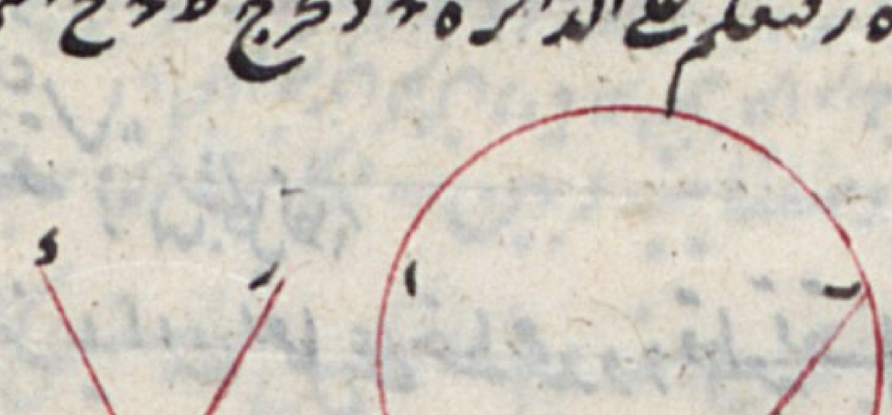
د ه ر فنعلم على الدائرة ح ونخرج طح ح المماس ونرسم على ح من ح ح

زاوية ح ح ب مثل زاوية

د ه ر فخط ح ب فصل من الدائرة

قطعة ب ا د القابلة لزاوية

ب ح ح اعنى زاوية د ه ر



لانه مثل زاوية د ه ر وهو زاوية ح ا ب لكونها في قطعة ح ب ا الى د

ان كانت الزاوية قائمة يكفي في العمل ان ننصف خط اب على

ح ونرسم على ح وببعد ح ب دائرة اب فيكون حينئذ

اب قطر منصفا للدائرة فكل زاوية يقع في احدى

قطعتيها يكون قائمة ل د

٣٣

ده ر و ذلک ما اردناه **اقول** وبوجه آخر ولیکن المرکز ح فان کانت

الزاویة قائمة اخرجنا منه قطرا یفصل الدائرة الی نصفین یقبل کل

واحد منهما الزاویة وان لم یکن قائمة اخرجنا ه ر الی ط فیکون احدی

زاویتی ده ر ده ط ولیکن ده ر فنرسم علی ه من ه ر زاویة ر ه ک

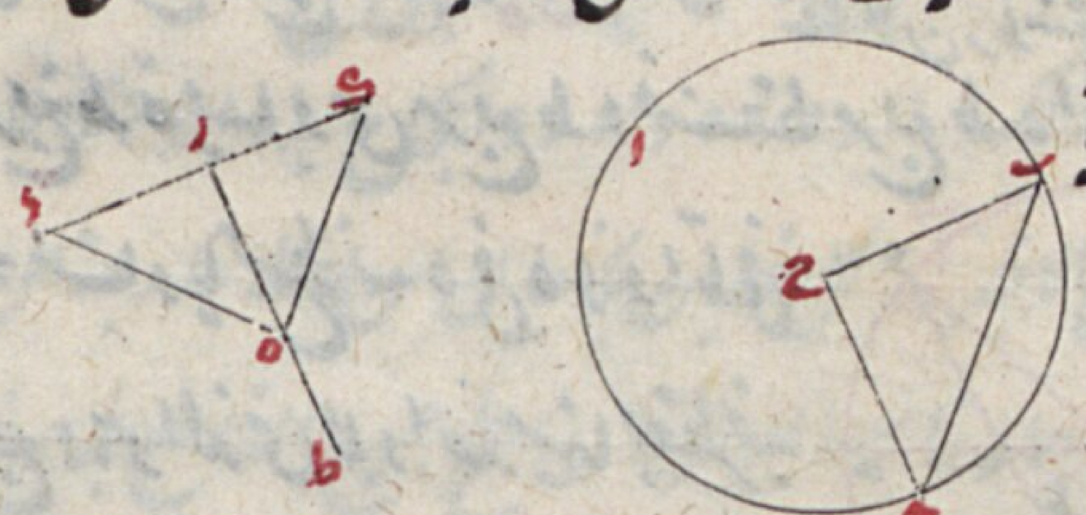
مثلها ونفصل ه ک ده ونصل ک د ونخرج ح ح کیف

اتفق وعلی ح منه زاویة ح ح ب مثل زاویة ه د ک ونصل ح فیکون

زاویة ح ب ح المساویة

لـ ح ب مثل زاویة

ه ک د المساویة له



د ک ویبقی مرکزیة ح ح ب مثل زاویة ک ه د وهی ضعف کل محیطیة یقع

فی قطعة ح ا ب فاذن هی القطعة القابلة لزاویة ده ز وتمامها یقبل زاویة

ده ط **لد** کل وترین یتقاطعان فی دائرة فالسطح الذی یحیط به قسما

احدهما یساوی السطح الذی یحیط به قسما الآخر ولیکن الدائرة اب والوتران

اب ح د وقد یتقاطعا علی ه فسطح اه فی ه ب یساوی سطح ح ه فی ه د ویختلف

وقوع هذا الشکل لان الوترین یکونان اما قطرین او احدهما فقط قطرا

او لا واحد منهما بقطر والثانی لا یخلو اما ان یتقاطعا علی قوایم او علی غیرها

والثالث لا یخلو اما ان ینصف احدهما الاخر او لا ینصف وهذه خمسة

والحکم فی الاول ظاهر واما فی الثانی وهو الذی یکون احدهما قطرا

والتقاطع علی قوایم ولیکن المرکز ر والقطر منهما اح ونصل ر د فلان

سطح اه فی ه ح مع مربع ه ر یساوی مربع ر ح اعنی ر د اعنی مربعی ر ه ه د

ونسقط مربع ر ه المشترک یبقی سطح اه فی ه ح مساویا لمربع ه د اعنی

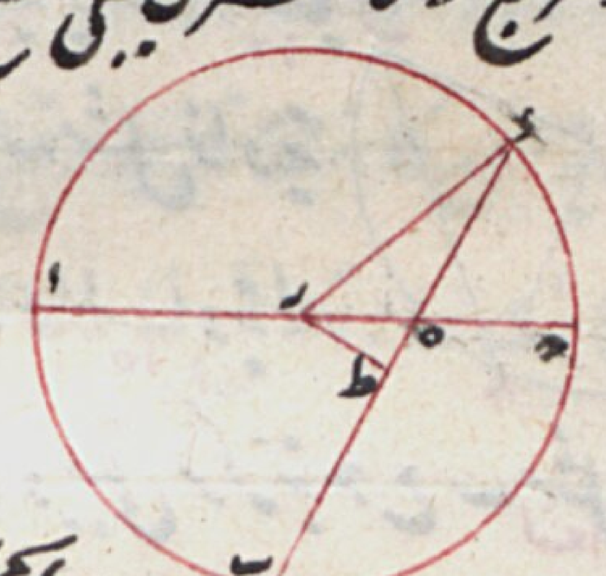
ای تمام قطعة ح ا ب وهی قطعة ب ح یقبل زاویة ده
لانا نصل ح ا ب او نتمم ذا اربعة اضلاع فالزاویة التی
یقع فی قطعة ب ح تمام زاویة وقعت فی قطعة ح ا ب
فهما قائمتین لانهما معا ولة لهما سبین مر ۲ بکا ان ده ط
تمام ده ز اعنی التی وقعت فی قطعة ح ا ب فظهر ان الزاویة
التی یقع فی قطعة ح ب مساویة لزاویة ده ط

۳٤

ضرب ب ه في ه د واما الثالث وهو الذي اج فيه ايضا قطر والتقاطع
على غير قوايم ونخرج من ر عمود رط على ب د فلان سطح اه في ه ج مع مربع



ه ر اعني مربعي رط ط ه يساوي مربع
ر ا اعني ر د اعني مربعي رط ط د فاذا
اسقطنا مربع رط المشترك بقي سطح
اه في ه ج مع مربع ه ط يساوي مربع ط د وايضا سطح ب ه في ه د
لان رط منصف لوتر ب د لما مر في
مع مربع ط ه يساوي مربع ط د فنسقط مربع ط ه المشترك يبقى سطح اه



في ه ج مساويا لسطح ب ه في ه د واما في
الرابع وهو الذي لا واحد منهما بقطر فيه
واحد منهما وهو اج ينصف الاخر ونخرج
من ر عمود رح على اج ونصل ر ه ر د وينطبق فيه رط على ره فلان سطح
اه في ه ج مع مربع ه ح يساوي مربع ح ج ونجعل مربع رح مشتركا



فيصير سطح اه في ه ج مع مربعي ه ح رح
اعني مربع ره مساويا لمربعي ح ج رج اعني
مربع رج بل مربع ر د اعني مربعي ره ه د
فنسقط مربع ره المشترك فيبقى سطح اه في
ه ج مساويا لمربع ه د اعني سطح ب ه في ه د واما في الخامس وهو الذي



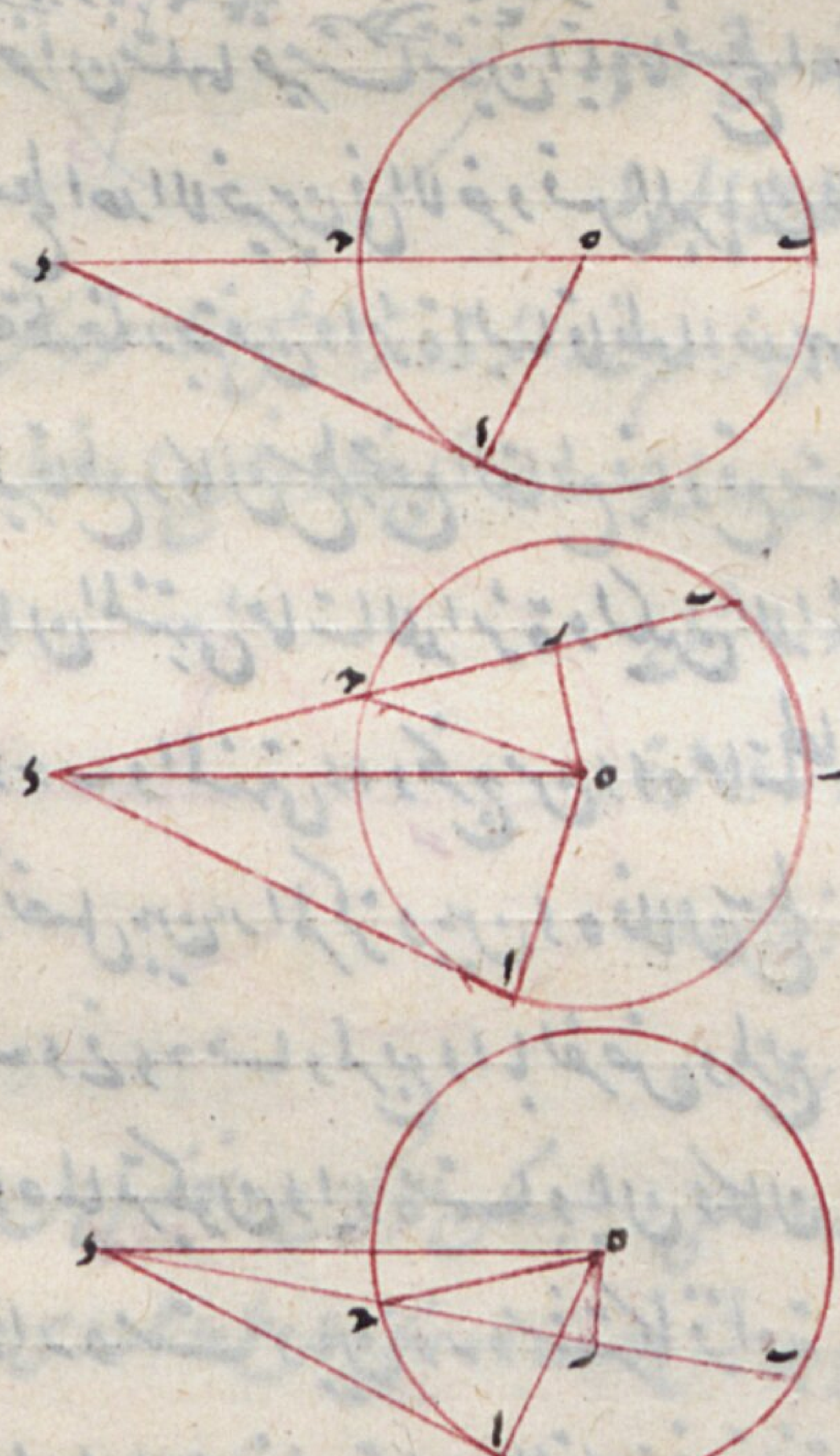


لا واحد منهما بقطر ولا
منصف للآخر فلنتمم
الخطوط ويقع عمودا
رح رط اما على احدى

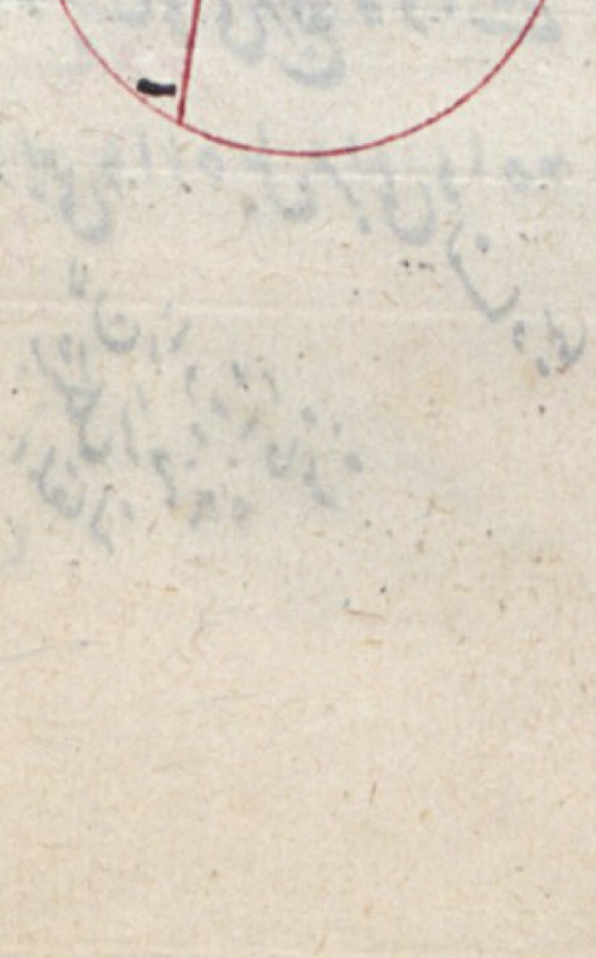
احدى جنبتي ره او عن جنبتيه فلان سطح اه في ه ح مع مربع ه ح يساوي مربع
ح ح ونجعل مربع ح ر مشتركا فيصير سطح اه في ه ح مع مربعي ح ه ح ر اعني
مربع ره مساويا لمربعي ح ح ح ر اعني مربع ر ح وايضا سطح ب ه في ه د
مع مربع ط ه يساوي مربع ط د ونجعل مربع ط ر مشتركا فيصير سطح ب ه في
لان ر ط لكونه عمودا على د ب منصف اياه على ط فط د نصف د ب
ه د مع مربعي ط ه ط ر اعني مربع ره مساويا لمربعي ط د ط ر اعني مربع
ر د بل مربع ر ح ونسقط مربع ره المشترك فيبقى سطح اه في ه ح مساويا
لسطح ب ه في ه د وذلك ما اردناه واورد الحجاج هذه الاختلافات

٣٥

واقتصر ثابت على الاخير له كل خطين يخرجان من نقطة خارجة من دائرة
اليها يقطعها احدهما ويماسها الاخر فان سطح جميع القاطع فيما وقع منه
خارجا يساوي مربع المماس ولتكن الدائرة ا ب ح والنقطة د والخط
د ح ب والمماس د ا فسطح
ب د في د ح يساوي مربع د ا
ويختلف وقوع هذا الشكل
لان القاطع اما ان يسامت
المركز او لا يسامته ولا يخ
اما ان لا يقع بينه وبين المماس
او يقع فان سامت المركز
وليكن المركز ه ونصل ا ه
فلان سطح ب د في د ح مع مربع
ح ه يساوي مربع ه د اعني
مربعي د ا ا ه بل مربعي د ا ه ح
لان زاوية د ا ه قائمة بشكل لو من المقالة ٣
تساويهما



واذا اسقطناه مربع ده المشترک بقي سطح ب د في د ح مساويا لمربع د ا وان لم
يسامت فنصل ه د ه ح ومن ه على د ب عمود ه ر فلان سطح ب د في د ح
مع مربع ر ح يساوي مربع ر د واذا جعلنا مربع ر ه مشترکا صار سطح
ب د في د ح مع مربعي ر ح ر ه اعني مربع ه ح مساويا لمربعي ر د ر ه اعني
مربع ه د بل مربعي ه ا ا د اعني مربعي ه ح د ا واذا اسقطنا مربع ه ح المشترک
بقي سطح ب د في د ح مساويا لمربع د ا وذلک ما اردناه واقتصر ثابت
من هذه الاشکال على الاخير **اقول** وتبين من هذا ان کل خطين يخرجان
من نقطة ويماسان دائرة بعينها عن جنبتيها فهما متساويان ويمکن
ان يجمع هذا الشکل والذي قبله في قول واحد وهو ان يقال اذا اخرج من نقطة
خطان متساويان الى ما يحاذيهما من جانبي محيط دائرة وخطان
اخران مثلهما غير متسامتين اياهما فسطح احد الاولين في الاخر يساوي
سطح احد الاخيرين في الاخر وقس البرهان عليه **لو** اذا اخرج خطان من
نقطة خارجة من دائرة اليها قاطعا احدهما اياها ومنتهيا الاخر اليها
غير قاطع وکان سطح جميع القاطع فيما وقع منه خارجا مساويا لمربع المنتهي
کان المنتهي مماسا للدائرة وليکن الدائرة ا ب ح والنقطة د والقاطع



د ح ب والمنتهي د ا ونخرج من د د ه مماسا لها
ونصل بين ر المرکز وبين د ه فلان سطح
ب د في د ح مساو لمربع د ا بالفرض ولمربع
د ه لما مر يکون د ا د ه متساويان وکان
ر ا ر ه متساويين ور د مشترکا فزاوية
د ا ر يساوي زاوية د ه ر القائمة فهي قائمة

وانما قال عن جنبتيها لدفع وهم المتوهم انه يجوز ان يخرج
من نقطة خطان يماسان دائرة من جنبة واحدة
لان ذلک محال لاحاطة الخطين بسطح

النقطة في الشکل المتقدم ... وخطان متساويان ... الى ما يحاذيهما من جانبي محيط دائرة ... وخطان اخران مثلهما وغير متسامتين اياهما ... وفي هذا الشکل النقطة ... وخطان متساويان ... الى ما يحاذيهما من جانبي محيط دائرة ... وخطان اخران مثلهما وغير متسامتين اياهما ... لان ... عبارة عن شيء واحد



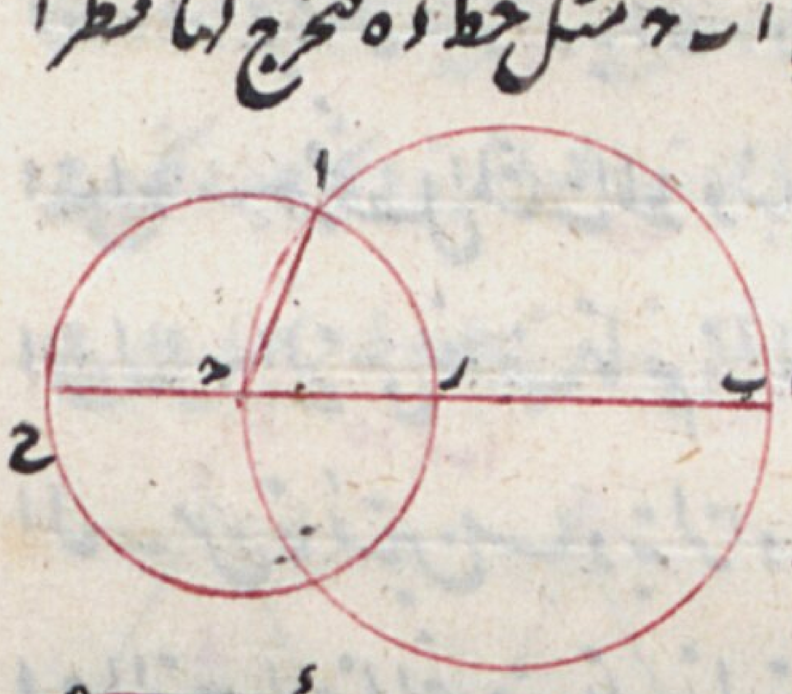
قائمة ودا العمود على را مماس وذلك ما اردناه **اقول** وهذا الشكل
ليس مما في نسخة الحجاج وهو مما زاده ثابت اذ وقع في حاشية المقالة الرابعة
اليه حاجة وله وجه اخر ولنعد الدائرة والخطان ونصل رد ره ومن ا على
ب د عمود دح فلان سطح ب د في د ه مع مربع ه ح يساوي مربع ح د واذا جعلنا
مربع ح ر مشتركا صار سطح ب د في د ه مع مربعي ه ح ح ر اعني مربع ر ه
بل مربع را مساويا لمربعي ح د ح ر اعني مربع رد ولكن سطح ب د في د ه
يساوي مربع دا فمربعا دا را يساويان



مربع رد فزاوية راد قائمة فدا مماس
واختلاف الوقوع على قياس الشكل المتقدم

**المقالة الرابعة ستة عشر شكلا صدر**

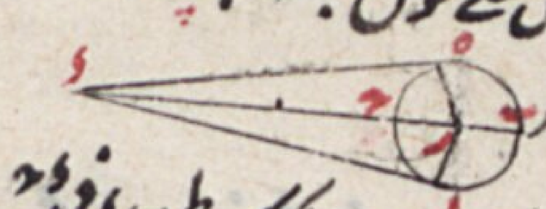
اذا احاط شكل بشكل بحيث تماس زوايا
المحاط المحيط بانه فيه والمحيط المحاط
بانه عليه **الاشكال** ا نريد ان نرسم في دائرة وترا مثل خط مفروض
ليس اطول من قطرها مثلا في دائرة ا ب ج مثل خط د ه فنخرج لها قطرا



وهو ب ج ونفصل منه قدر ج ر مثل
د ه ونرسم على ج وببعد ج ر دائرة
ا ر ح ونصل ج ا فهو الوتر اذ هو مساو
لجر اعني د ه وذلك ما اردناه

**اقول** وبوجه اخر ننصف د ه على ر وليكن المركز ح ونفصل من
جانبيه من قطر ب ج ح ط ح ك مثل نصف د ه ونخرج من ط ك عمودي ط
ل م ك ونصل ل م فهو الوتر اذ هو مساو لط ك اعني د ه

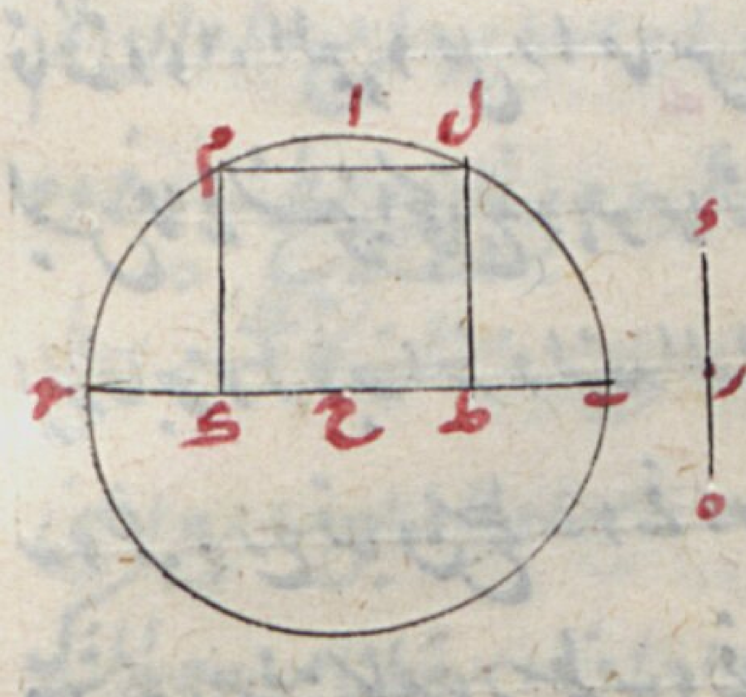
يعني ان القاطع اما ان يسامت المركز اولا والثاني
لا يخ اما ان يكون بين القاطع والمنتهي اولا والثالث
قد ذكر في المتن والثاني ظاهر اذ علته كعلة الثالث
فلا فرق مقال الاول على قول ثابت هكذا



والبرهان عليه ان يقال
سطح ب د في د ه مع
مربع ر ه اعني را يساوي مربع ر د ولكن سطح ب د في د ه
مساو لمربع د ا بالفرض فمربع ر د يساوي مربعي
را ا د فزاوية ر ا د قائمة بالشكل الاخير من المقالة الاولى
ود ا مماس لانه عمود خرج من طرف القطر كما بين في
شكل يه من هذه المقالة

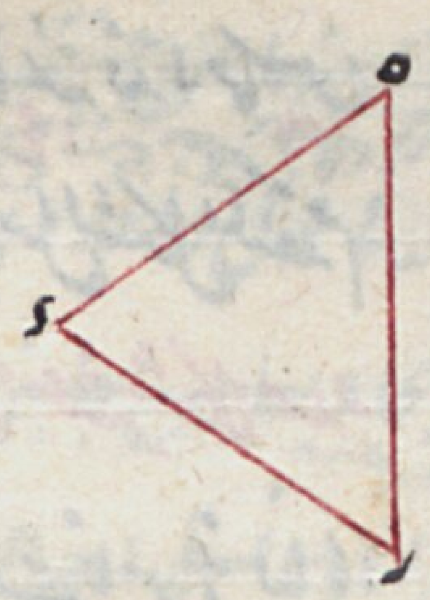
وذلك لان سطح ل ط ك م متوازي الاضلاع اما توازي
ل ط م ك فظاهر واما توازي ل م ط ك فلانا اذا
وصلنا ح ل ح م يكون ح ل ح م متساويين وكل واحد منهما
مساو لمربعي ل ط ط ح ومربعي م ك ك ح وط ح
ح ك متساويان فيبقى مربعا ل ط م ك متساويين فيكون ل ط م ك
الواصلين بين اطراف الخطوط المتوازية المتساوية متساويين متوازيين

ب نريد ان نعمل في دائرة مثلثا يساوي
زواياه زوايا مثلث مفروض وليكن
الدائرة ا ب ج والمثلث المفروض د ه ر
فنرسم ح ط مماسا للدائرة على ا ونعمل
منه زاوية ح ا ب مثل زاوية ه وزاوية ط ا

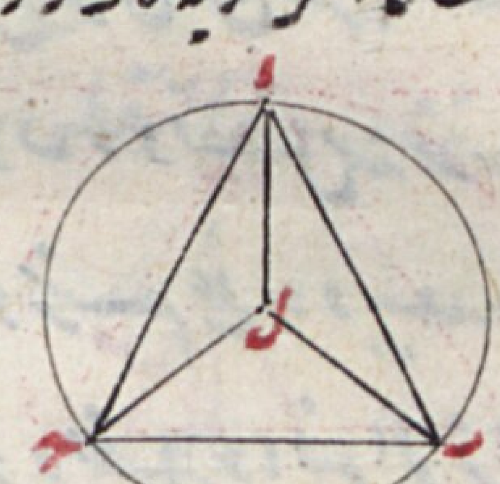


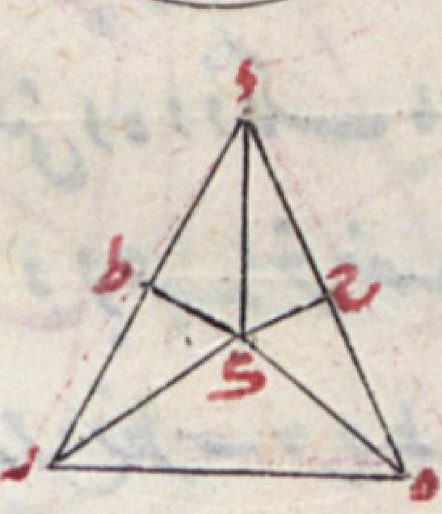
ج مثل زاوية ر ونصل ب ج فمثلث ا ب ج وهو المط لان زاوية ا ج ب منه
يساوي زاوية ب ا ح اعني زاوية ه وزاوية ا ب ج يساوي زاوية ج ا ط
اعني زاوية ر ويبقى زاوية
ب ا ج مساوية لزاوية د وذلك
ما اردناه اقول وبوجه آخر
ننصف ضلعي زاوية د الحادة





وهما د ه د ر على ح ط ونخرج منهما عمودين يلتقيان على ك ونصل ك د ك ه ك ر
فهي متساوية وليكن المركز ل ونخرج ل ا كيف اتفق ونعمل على ل زاوية ا ل ب كزاوية
د ك ه وزاوية ا ل ج كزاوية د ك ر ويبقى زاوية ب ل ج كزاوية ه ك ر ونصل
ا ب ا ج ب ج فيحصل المثلث المط ونبين
ان ل ا ب التي هي نصف تمام زاوية
ا ل ب من قائمتين مساوية لزاوية ك
د ح التي هي ايضا نصف تمام زاوية
د ك ه اعني ا ل ب من قائمتين وكذا الحكم
في سائرها فتبين الحكم ج نريد ان نعمل
على دائرة مثلثا يساوي زوايا مثلث مفروض وليكن الدائرة ا ب ج

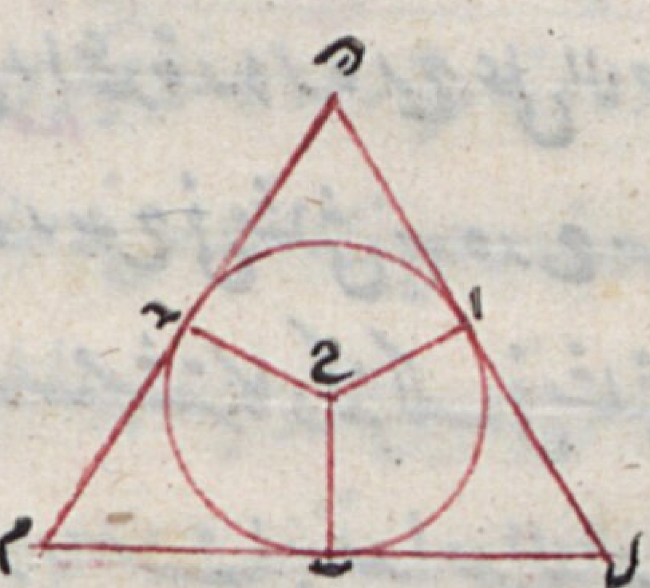


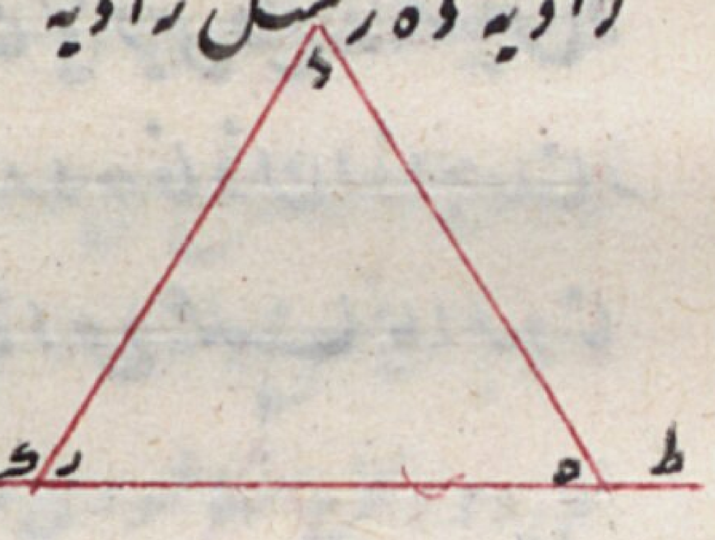


وذلك لان في مثلثي د ح ك ح ه ك ضلعا ح ك ح
متساويان و ح ك مشترك وزاويتا ح متساوية
لكونهما قائمتين بالفرض وبشكل د فزاويتا ك د ك ه
متساويان ولذلك تبين ك ط ط ر

ا ب ح والمثلث ه د ر ونخرج ه ر الى ط ك وليكن المركز ح ونخرج ح ب كيف
اتفق ونعمل على ح منه زاوية ب ح ا مثل د ه ط وزاوية ب ح ه مثل زاوية د
ر ك ونخرج من ب ا ح خطوطا مماسة للدائرة الى ان يتلاقى ل م ه فمثلث
ل م ه هو المطلوب وذلك لان زوايا كل ذي اربعة اضلاع تعادل اربع قوايم
فاذا القينا من زوايا ذي اربعة اضلاع ال ب ح زاويتي ا ب القائمتين
يبقى زاويتا ل ح معادلتين لقائمتين كزاويتي د ه ر د ه ط وكانت زاوية
ح مثل زاوية د ه ط فيبقى
زاوية د ه ر مثل زاوية

وذلك لان ذي الاربعة الاضلاع اذا قسم على مثلثين ينقسم الزاويتين المتقابلتين كيف اتفق يكون زوايا كل منهما كقائمتين بناء على لب من ا

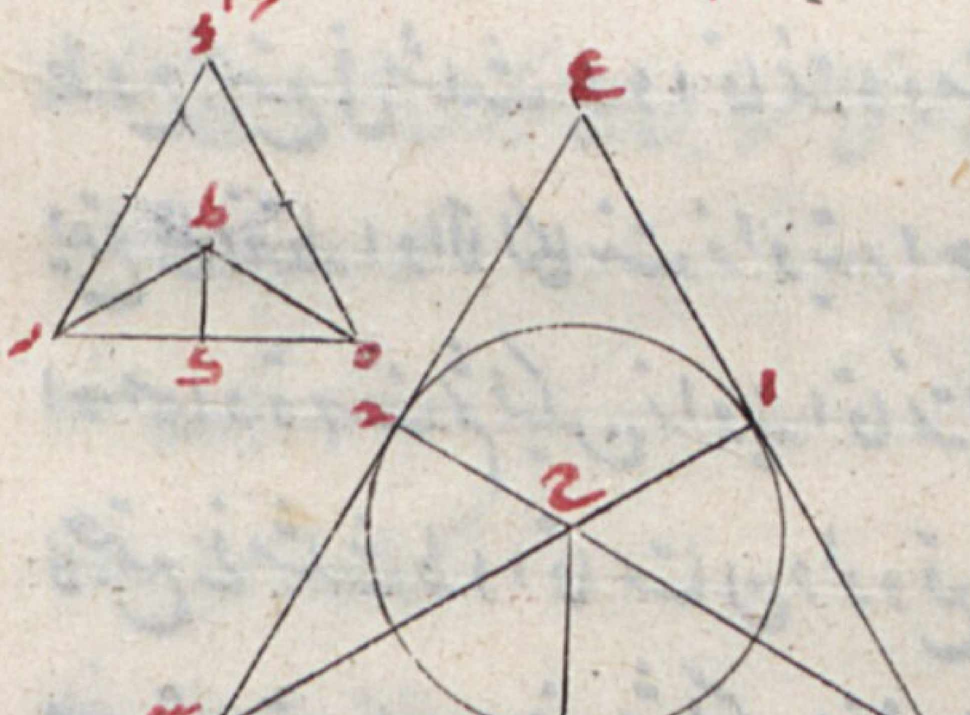




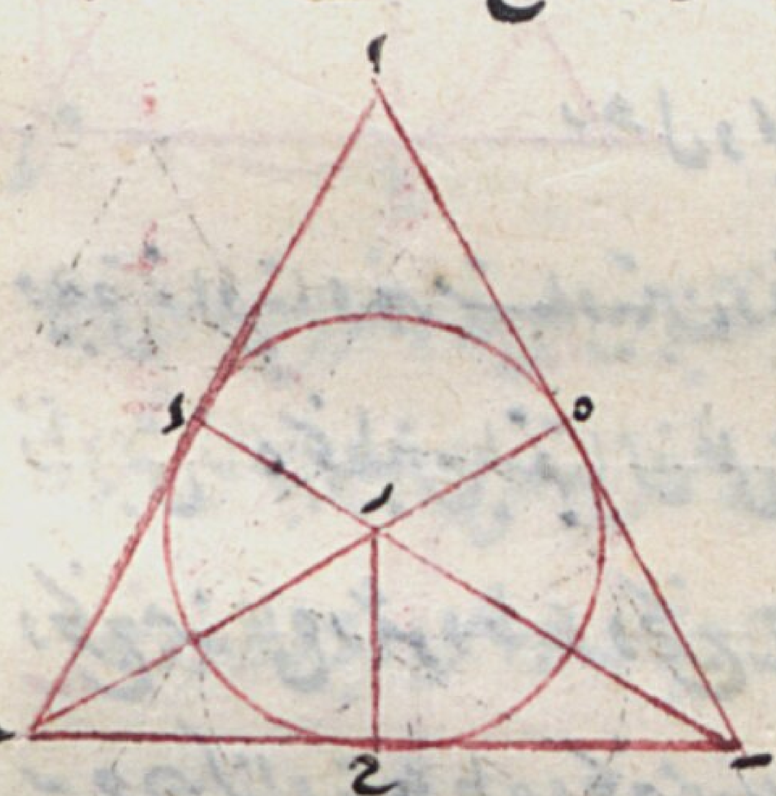
ل وبمثله نبين ان زاوية د ه ر مثل زاوية م
ويبقى زاويتا ه متساويتين وذلك ما اردناه **اقول** وبوجه آخر ننصف
زاويتي ر ه بخطين يلتقيان على ط داخل المثلث والا لاحاط خطان بسطح
ونخرج منه على ه ر عمود ط ك ونخرج ح ب كيف وقع ونعمل على نقطة ح منه زاوية
ب ح ه كزاوية ك ط ه ونخرج من ب خطا مماسا للدائرة ونخرجه ونخرج ح
ه الى ان يلتقيا على ه فزاوية ب ه ح مثل زاوية ك ه ط ونعمل على ح
زاوية ه ح س مثل زاوية
ه ط ر ونخرج ه ب الى ان يلقى
ح س على س فزاوية ب س ح
مثل زاوية ك ر ط ونخرج
من ه س خطين يماسان الدائرة

[illegible]

وذلك لان زاوية ه ك ط قائمة وزاوية ه ب ح ايضا قائمة بناء على شكل يز منه وزاويتا ه ط ك ه ح ب متساويتان فزاويتا ط ه ك ب ه ح الباقيتان كل منهما تمام قائمتين من الزاويتين المذكورتين بناء على لب من ا



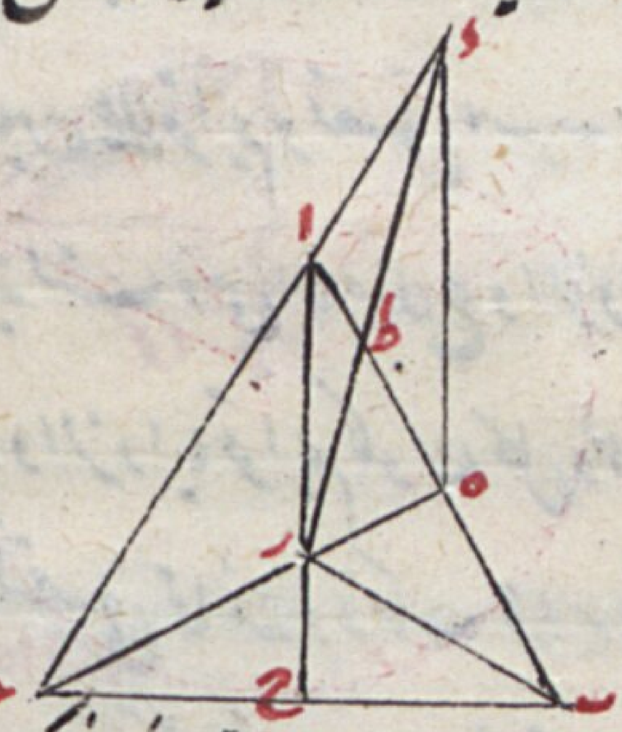
على ا ح ويتلاقيان على ع فمثلث د س ع هو المط ونفصل ح ا ح ح فلتساوي ح ا ح ح واشتراك ح د وكون زاويتي ح ا د ح ب د قائمتين يكون زاويتا ا د ح ب د ح متساويتين وجميع زاوية ا د ب مساوية لزاوية د ه ر وبمثله يتبين ان زاوية ح س ب مساوية لزاوية د ه ر فيبقى زاويتا د ع متساويتين د نريد ان نعمل في مثلث دائرة مثلا في مثلث ا ب ح فننصف زاويتي ب ح بخطين يلتقيان على ر ومن ر اعمدة ر د ر ه ر ح على الاضلاع فهي متساوية لتساوي زاويتي ر ب ه ر ب ح في مثلثي ب ه ر ح ب ر وكون زاويتي ه ح قائمتين وضلع ر ب مشتركا وكذلك في مثلثي ر ح ح ر د ح فاذن اذا جعلنا ر مركزا ورسمنا ببعد احد الاعمدة دائرة د ه ح عملنا ما اردنا




**اقول** وينبغي ان يبين ان الاعمدة الخارجة من ر على اضلاع مثلث ا ب ح يقع داخل المثلث لا خارجا ولا على نقطة الزوايا فليكن زاوية ا اولا حادة اقول فعمود ر د لا يمكن ان يقع على ح ا خارجا مما يلي الا ان ذلك انما يكون بعد ان يقطع ضلع ب ا على ط وح يجتمع في مثلث ط د ا قائمة د ومنفرجة ط ا د هف ولا ايضا يقع على نقطة ا والا لكانت زاوية ر ا ح القائمة اصغر من زاوية ب ا ح الحادة هف ثم ليكن زاوية ا قائمة فعمود د ر ان وقع خارجة لاجتمع في مثلث ط د ا قائمتان ولو وقع على ا لكانت قائمة ر ا ح اصغر من قائمة ب ا ح هف ثم ليكن منفرجة ولنفرض العمود اولا خارجا

لان زاوية ا فرضت حادة فيكون زاوية د ا منفرجة بناءً على لح خم او زاوية ا ط قائمة لان ر ح قد خرج عمودا على الخط

خارجا ونخرج من ر على ضلعي اب بج عمودي ره رح فيقعان داخل
مثلثي بر ط بر ح لكون زوايا قاعدتيهما حادة ويكون كل واحد من



ر ه ر ه مساويا يلزم لتساوي مثلثي
د ر ح ر ح ومثلثي ج ر ب ونصل
د ه فيتساوي زاويتا ر د ه الحادة
د ر ه والمنفرجة هف وايضا
لكن العمود واقعا على ا فيتساوي را ره وزاوية ره ا قائمة فيكون زاوية
راه ايضا قائمة وهما في مثلث واحد هف وعلى هذا القياس في سائر الزوايا
فاذن الاعمدة يقع على الاضلاع من داخل فيما بين الزوايا وهو المطلوب
ه نريد ان نعمل على مثلث دائرة مثلا على مثلث ابج فننصف ضلعي اب اج
على ه د ونخرج منها عمودي د ر ه ر متلاقيين على ر ونصل را رب رج فهي



متساوية لتساوي دب دا واشتراك
د ر وكون زاويتي د قائمتين وكذلك
في مثلثي ار ه ج ر ه فاذا جعلنا ر مركزا
ورسمنا ببعد احد الخطوط الثلثة دائرة
ابج علمنا ما اردناه اول ولهذا
الشكل اختلاف وقوع فان تلاقي العمودين على ر يكون اما خارج المثلث



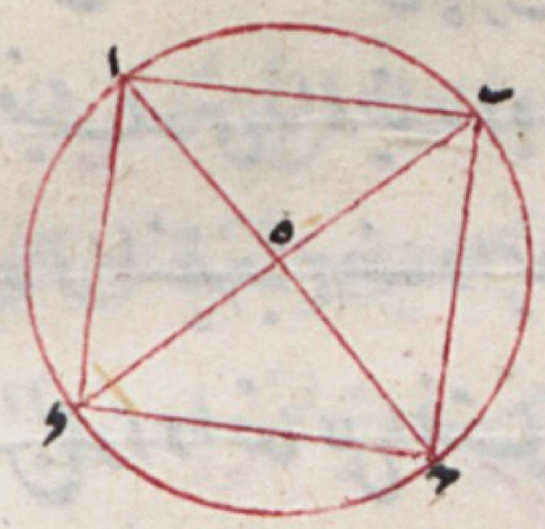
كما رسم في الاصل
وذلك يكون عند
كون زاوية ب اج
منفرجة واما داخله

وذلك لكن زاويتا ر ب ط ر ط ب وزاويتا ر ب ح ر ح ب لان زاوية ا ب ج ليست بقائمة لان زاوية ... منفرجة وقد نصف زاوية ب فيكون كل من القسمين حادة وكذلك في زاوية ا ج ب واما زاوية ب ه ر فلان ر د عمود على ا د يكون زاوية ا د ط قائمة فيكون كل واحدة من زاويتي ا ط د ط ا حادة بناء على شكل لب من ا

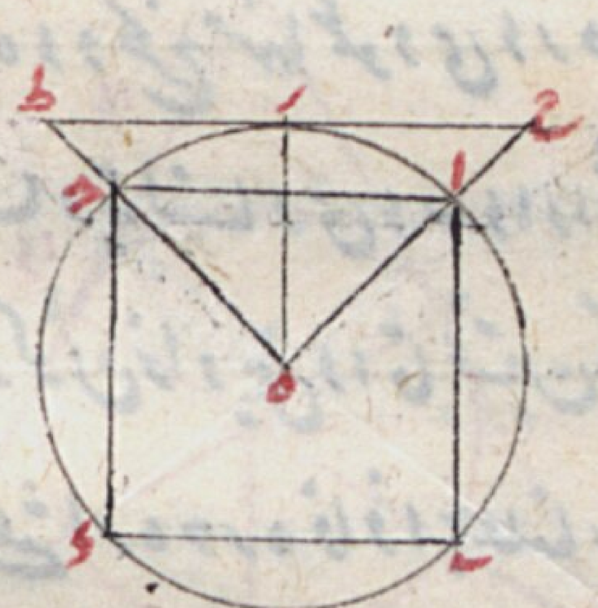
لان المنفرج في الدائرة يكون في قطعة اصغر من نصف الدائرة ح

[illegible]

وذلك عند كونها حادة واما على ضلع ب ج عند كونها قائمة بكذا د نريد ان نعمل
في دائرة مربعا مثلا في دائرة ا ب ج د وليكن المركز ه فنرسم فيها ا ج ب د
متقاطعين على قوايم ونصل ا ب ب ج ج د د ا فيتم المربع وذلك لانها
متساوية لما وهي الاضلاع والزوايا



المحيطة به والزوايا قوايم لكون كل واحدة
مساوية لنصفي قائمة وذلك ما اردناه
اقول وبوجه آخر نصل ه ر ونخرج من
خط رح ط المماس ونجعل كل واحد
من رح رط مثل ره ونصل ه ح ه ط فيكون كل واحدة من زاويتي
ح ط بنصف قائمة فزاوية ح ه ط قائمة ونصل اه فيكون قوس ا ر ج ربعا
ونرسم وتري ا ب ج د مثل ا ج ونصل



ب د الباقي فيتم المربع وانما يتساوى
الاضلاع لانها اوتار لارباع ويكون
الزوايا قائمة لوقوع كل واحدة منها
في نصف الدائرة ز نريد ان نعمل
على دائرة مربعا مثلا على دائرة ا ب ج د فنرسم فيها قطري ا ج ب د
متقاطعين على قوايم عنده المركز ونخرج من اطرافها خطوطا مماسة
للدائرة متلاقية على رح ط ك فيتم المربع وذلك ما اردناه لان سطح
ره متوازي الاضلاع لكون زوايا ا ه ب فيه قوايم قائم الزوايا
لان زاوية ر ايضا قائمة وهو مربع لتساوي ا ه ه ب وكذلك
السطوح الثلثة الباقية فجميع سطح رك ايضا مربع وذلك



وذلك ما اردناه اقول وبوجه اخر نخرج ه ا
كيف اتفق ومن ا رح المماس ونجعل
كل واحد من اح ا ر مثل ا ه ومن ر ح
عمودي ر ط ح د متساويين ا ر ح ونصل
ط د فرد مربع وبين ان ر ط يماس
الدائرة بان نخرج عمود ه ب اليه فيكون مساويا لا ر اعني ا ه نصف القطر
وكذلك ان ح د ايضا يماسها وان ط د ايضا يماسها بان نخرج اليه ه ح
فيكون مساويا له ط المساوي لنصف القطر ح نريد ان نعمل في مربع
دائرة مثلا في مربع ا ب ح د فنصف ا ب ا د على ر ه ونخرج منها عمود ه ح
ر ط متقاطعين على ك فينقسم المربع باربع سطوح متوازية الاضلاع متساويها
لتساوي الانصاف والاضلاع المتقابلة فيكون خطوط ك ه ك ر
ك ح ك ط الاربعة متساوية واذا رسمنا على ك ببعد احدها دائرة ر ح
ط فقد عملنا ما اردناه اقول وبوجه اخر

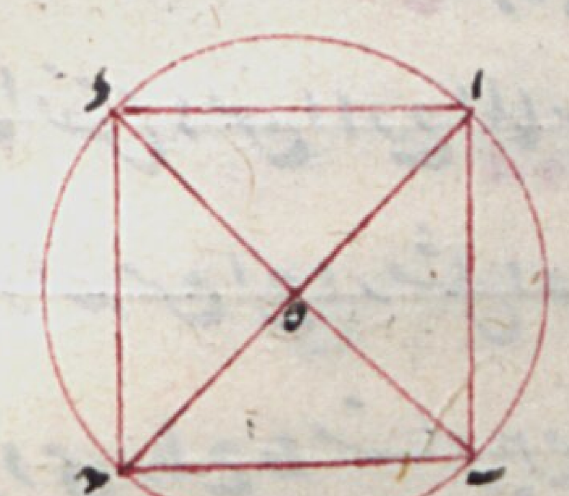


نخرج القطرين اولا فينقسم المربع
باربع مثلثات متساويات ونخرج
من نقطة التقاطع اعمدة على الاضلاع
ونبين تساويها ثم نرسم الدائرة
ط نريد ان نعمل على مربع دائرة مثلا على مربع ا ب ح د فنخرج قطري اح ب د
متقاطعين على ه ونبين تساوي ه ا ه ب ه ح ه د الاربعة بتساوي
اضلاع المربع والزوايا الثمانية التي عند ا ب ح د فان كل واحدة منها
نصف قائمة ونرسم على ه ببعد ا ه د الخطوط الاربعة دائرة ا ب ح د

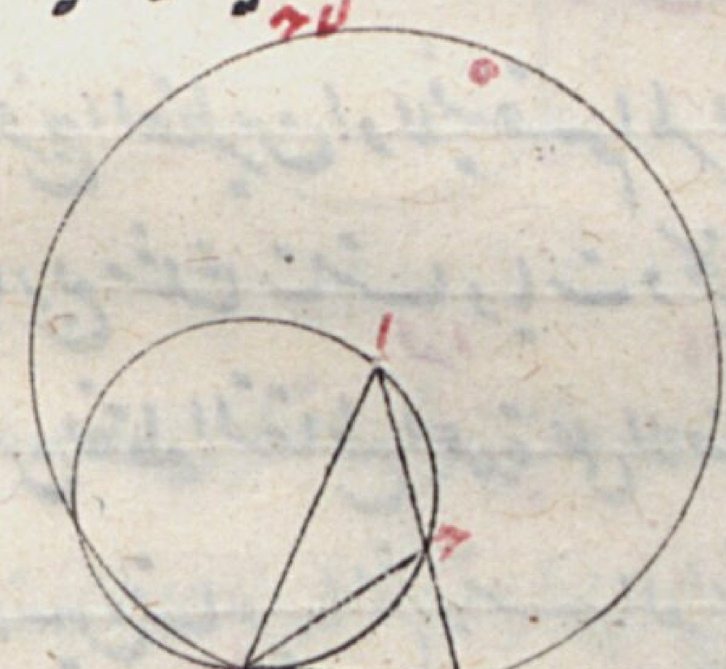
٨

٩

وذلك ما اردناه ب نريد ان نعمل
مثلثا متساوي الساقين يكون كل
واحدة من زاويتي قاعدته مثلي زاوية
رأسه فليكن اب خطا محدودا ونقسمه على
ج بحيث يكون سطح اب في ب ج مثل



مربع اج ونرسم على ابعد اب دائرة ب ه د ونرسم وتر ب د مثل اج
ونصل اد فيكون مثلث اب د هو المط ونصل ج د ونعمل على مثلث اج د
دائرة اج د فب اب وخطان خرجا من ب الى دائرة اج د وقطعها احدهما
وانتهى اليه الاخر وكان سطح اب في ب ج مثل مربع ب د فب د مماس لدائرة
اج د وقد خرج من نقطة التماس د ج قاطعا للدائرة فزاوية ج د ا
مثل زاوية ب د ج ونجعل زاوية ج د ا مشتركة فزاوية ب د ا اعني زاوية
ب مثل زاوية ج د ا د ا اعني زاوية ب ج د الخارجة فب د اعني اج
مساوياً لج د ونقول زاوية ا من مثلث اب د مساوية لزاوية ج د
ب من مثلث د ج ب وزاوية ب
مشتركة فيبقى زاوية ا د ب اعني زاوية



ب مساوية لزاوية د ج ب فيكون
ب د اعني اج مساوياً لج د وبالجملة
فزاوية ا مساوية لزاوية ج د ا وكانت مساوية لزاوية ج د ب فكل واحدة
من زاويتي اب د ا د ب مثلا زاوية ا وذلك ما اردناه اقول وبوجه اخر
نرسم دائرة اب ج باي بعد يتفق على مركزه ونعلم اكيف كان ونخرج منه
خطا ا د مماسا للدائرة ونجعله مثل قطر الدائرة ونصل د ب ه ج ونرسم

ونرسم على ب ببعد ب ه نصف دائرة ه ر ح فيقع ح خارجا من ب د

لان ب ه يساوي ب ح اعني

ا د الذي هو اطول من د ب



ونخرج ه د الى ح ونرسم على

مركز د وببعد د ا قوس ا ر

فيقطع قوس ه ر ح على ر فيكون د ا اعني ح ب اطول من ح د ونصل ر ه

ر ب ر د وتساوي ر ب ر د لتساوي ب ه د ا ونخرج من ر عمود ر ط على

ح ه فينصف به د ب ولكون زاوية ر ط ه قائمة يكون زاوية ر ب ه منفرجة

ومربع ر ه يساوي مربعي ر ب ب ه وضعف سطح ه ب في ب د لكن مربع ب ه

مع سطح ه ب في ب د يساوي سطح د ه في ه ب ومربع ر ب اعني د ا يساوي

سطح ه د في د ب وسطحا ه د في د ب يساويان مربع ه د فمربعا ه ر ر د

متساويان فهما متساويان وزاويتا ه ر د ر ه د متساويتان و

زاوية ه د ر اعني ر ب د مساوية لزاويتي ب ه ر ب ر ه المتساويتين

فاذن كل واحدة من زاويتي ه ر د ه د ر من مثلث ه د ر المتساوي

الساقين يساوي مثلي زاوية ه وهو المط وهذا المثلث يعرف بمثلث

المخمس يا نريد ان نعمل في دائرة مخمسا ونعني بالمخمس والمسدس وامثالها

متساوي الاضلاع والزوايا مثلا في دائرة ا ب ه فنعمل مثلث مخمس

وهو د ه ر ونعمل في دائرة ا ب ه مثلثا يساوي زواياه زوايا مثلث

د ه ر وهو مثلث ا ب ه وننصف زاويتي ا ب ه ا ه ب بخطي ب ح ه ط

ونصل ا ح ح ه ا ط ط ب فسطح ا ط ب ه ح مخمس وذلك لان زوايا

ب ا ه ا ب ح ب ه ا ه ط ط ه ب الخمس مساوية وقسيها متساوية

لانه لما كان زاوية ر ط ه قائمة يكون زاويتا ر د ه نصفا قائمة واذا نصف زاوية ر ب ه ر ب ه فلابد ان يكون النصف المنقوص حاصلا في زاوية ب فزيد بعض القائمة على القائمة فصارت منفرجة ه

المراد بمثلث المخمس المثلث المتساوي الساقين الذي يكون كل واحدة من زاويتين اللتين عند القاعدة مثلي الزاوية الباقية ه

١١

واوتارها متساوية فاضلاع



المخمس متساوية وكل زاوية

من زواياه وقعت على ثلث

من القسي الخمس المتساوية فالزوايا

ايضا متساوية وذلك ما اردنا



اقول وبوجه آخر ليكن المركز

ر ونخرج ر اكيف اتفق وعلى ر منه زاوية ار ب مثل احدى زاويتي

قاعدة مثلث المخمس وعلى ر من ب ر زاوية ب ر ح مثلها وعلى ر من ر ح

زاوية ح ر د مثلها وعلى ر من د ر زاوية د ر ه مثلها ولان زوايا المثلث

قائمتان وزاوية الرأس خمسا قائمة يكون تلك الزاوية اربعة اخماس

قائمة واربع منها ثلث قوايم وخمس



فيبقى زاوية ا ر ه ايضا اربعة اخماس

قائمة ويكون الزوايا الخمس متساوية

وكذلك قسيها واوتارها فاذن اذا

وصلنا اوتار ا ب ح د ه كان مخمسا

متساوي الاضلاع ومتساوي

الزوايا التساوي زوايا المثلثات يب نريد ان نعمل على دائرة مخمسا

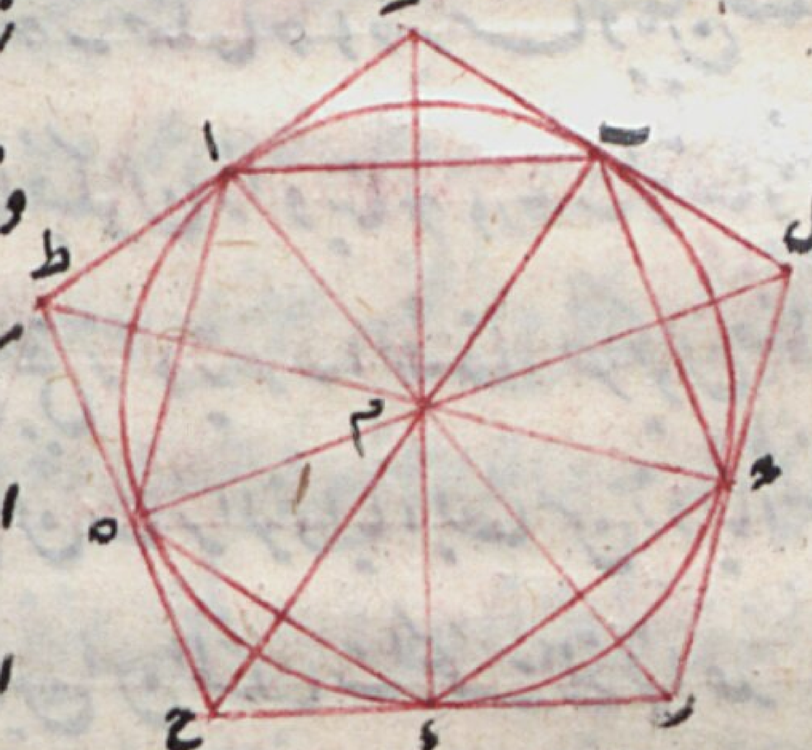
فنرسم فيها مخمس ا ب ح د ه ثم نخرج من نقطة الزوايا الخمس خطوطا خمسة

مماسة للدائرة متلاقية على نقطة ر ح ط ك ل فيحصل المخمس وليكن المركز

م ونصل بينها وبين هذه النقطة العشر اعني زوايا المخمسين فلان

ر ح ر د الخارجين من ر المماسين للدائرة عن جنبتيه متساويان لما مر

لما تر و م ح و م و متساويان و م ر مشترکا يکون زوايا مثلثي م ر ح م
ر و النظائر متساوية وکل واحدة من زاويتي ر م ح ر م و نصف زاوية
ح م و وهي مساوية لزاوية و م ه لتساوي قوسي ح و و ه ولذلک تبين
ان مثلثي و م ح ه م ح متساوي الزوايا النظائر وان زاوية و م ح نصف

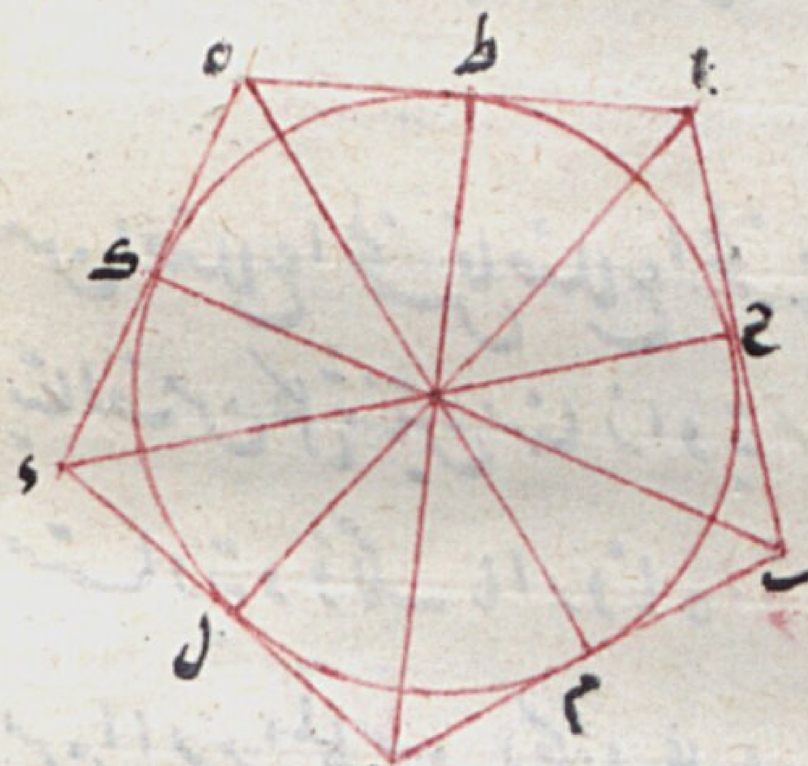


زاوية و م ه فهي مساوية لزاوية و م ر
وزاويتا و قائمتان وضلع م و
مشترک فمثلثا م و ر م و ح متساوي
الاضلاع والزوايا النظائر وکذا
الى ان يتبين ان المثلثات العشر
متساوية وکل اثنين منها ضلع
من اضلاع المخمس فاضلاع المخمس متساوية وايضا الزوايا العشر التي
يتالف من کل ثنتين منها زاوية من زوايا المخمس متساوية فزوايا المخمس
متساوية و ذلک ما اردناه **اقول** وبوجه اخر نخرج م ا کيف اتفق و
من ا ر ح المماس ونجعل على ا م زاويتي ا م ر ا م ح مثل زاوية راس
مثلث المخمس ونخرج م ر م ح الى ان يلتقيا ر ح على ر ح فزاوية ر م ح خمس
اربع قوايم کما تر ونجعل ر و ا يا ح م ط م ک م ل م ر مثلها فينقسم



الدائرة بخمسة اقسام متساوية ونجعل
الاضلاع مساوية لم ح ونصل ح ط
ط ک ک ل ل ر ويکون المثلثات
الخمس متساوية الاضلاع والزوايا النظائر
والمجموع مخمس متساوي الاضلاع والزوايا

ثم نخرج اعمدة م ب م ج م د م ه وتبين انها مساوية لم انصف القطر سين
ان اضلاع المخمس مماسة للدائرة كح نريد ان نعمل في مخمس دائرة مثلا
في مخمس ا ب ج د ه فلننصف زاويتي ج د بخطين يلتقيان على ر ونخرج من ر
اعمدة رح رط رك رل رم على الاضلاع وهي متساوية لانا اذا وصلنا
ر ب ا ر ه كان في مثلثي ر ج د ر ج ب ضلعا ج د ج ر متساويين لضلعي
ب ج ج ر وكذلك زاويتا ج منهما فيكون زاويتا ج د ر ج ب ر متساويتين
كل واحدة نصف زاوية المخمس ويبقى زاوية ر ب ا نصفا اخر يكون ضلعا
د ر ب ر متساويين وبمثله تبين ان سائر الزوايا ايضا من زوايا المخمس
والخطوط المنصفة متساوية فيتبين ان المثلثات الخمسة التي قواعدها



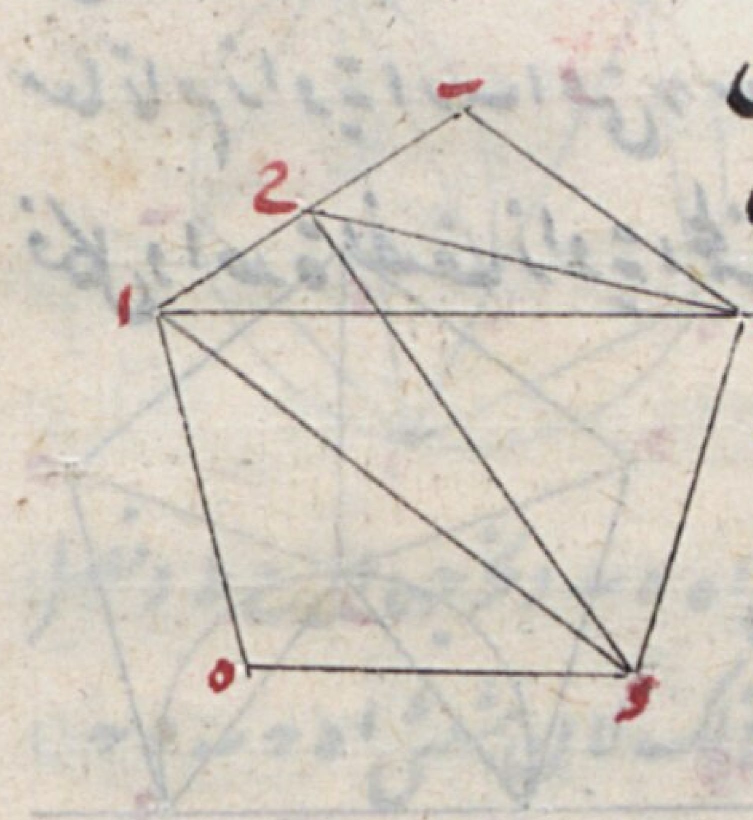

اضلاع المخمس متساوية الاضلاع
والزوايا النظاير ثم من تساوي
زاويتي ح م ج د كون زاويتي ح م
قائمتين واشتراك ر ج تبين تساوي
عمودي رح رم الى سائر الاعمدة
فاذا رسمنا على ر ببعد احد الاعمدة دائرة ح ط ك ل م عملنا ما اردناه
**اقول** ويجب ان يبين ان الخطين المنصفين لزاويتي ج د انما يلتقيان
داخل المخمس وذلك كذلك لان ج ر اذا اخرج لم يمكن ان يخرج من المخمس
على ضلع ا ب والا فليخرج على ح ونصل ج ح د ح فلان في مثلثي ج د ح ج ب ح
ضلعي ج د ج ب متساويان و ج ح مشترك وزاويتي ج د متساويتان
فيكون زاوية ج ب ح مساوية لزاوية ج د ح وكانت مساوية لزاوية
ج د ه هف ولا على نقطة ا والا فليخرج ج ا د ا ونبين كما مر ان زاوية

زاوية جب ايساوي زاوية جدا وبمثله بيين انه لايخرج ايضا على ضلع

ده ولا على نقطه ه فهو يخرج ضرورة على ضلع اه ولذلك بعينه يخرج در

على ضلع اب فهما يتقاطعان داخل المخمس لا محالة وبوجه اخر ننصف

ضلعين متجاورين ونخرج منهما عمودين



كعمودي حر طر ونبين انهما يتلاقيان

داخل المخمس على رو وذلك لان عمود حر

لايجوز ان يخرج من المخمس على ضلع بج ولا

على نقطه ب والا لاجتمع في مثلث رجح

قائمة ومنفرجة فان زاوية المخمس منفرجة وعمود طر ايضا لايجوز لمثله

ان يخرج على ضلع ه ا ولا على نقطه ا فان لم يتلاقيا داخل المخمس فاما ان يتلاقيا

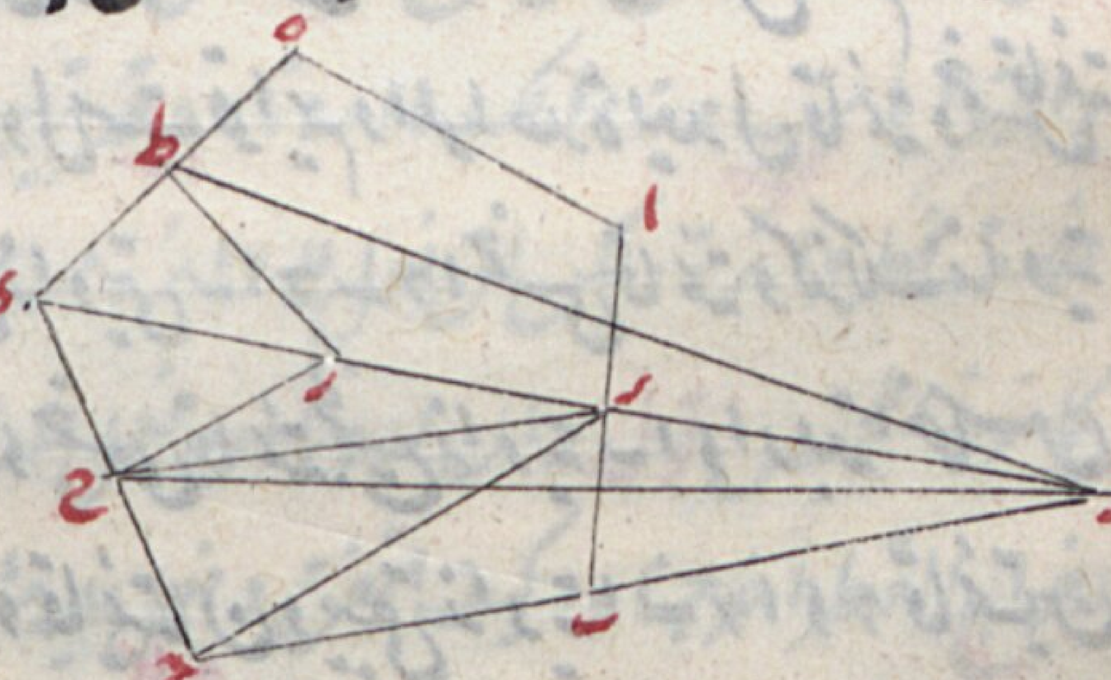
على نقطه ب ا او بعد خروجهما على ضلع ب ا ونفصل على التقديرين رج رد ونبين

من تساوي ضلعي دح دط واشتراك رد وكون زاويتي ح ط قائمتين

ان زاويتي ردح ردط متساويتان كل منهما نصف زاوية المخمس

ثم نبين في مثلثي رحج رحد ايضا تساوي زاويتي ردح رجح فيبقى

زاوية رجب ايضا نصف زاوية المخمس ويكون في مثلثي رجد رجب



لتساوي زاويتي جد

وتساوي ضلعي جد جب

واشتراك ضلع رج

زاوية جدر التي هي

بعض زاوية المخمس مساوية لزاوية جبر التي هي زاوية المخمس او اعظم

منه هف فاذن هما يتلاقيان داخل المخمس ونخرج من ر اعمدة الى سائر

الاضلاع ونبين تساويهما ثم نرسم الدائرة وبوجه آخر نخرج ضلع اب
الى ح ونرسم على اب قطعة تقبل زاوية حبد وهي قطعة ارب ونصفها
على ر ونصل راب فزاويتا رب ار اب يساويان زاوية حب الانهما
معا تمام زاوية ارب اعني حبد من قائمتين وهما متساويتان
فكل واحدة نصف زاوية المخمس ويبقى زاويتا راه رب ح نصفين
ونصل رح رد ره ونبين تساوي
المثلثات ثم نخرج من ر اعمدة على الاضلاع



ونبين تساويهما ونرسم الدائرة

١٤

نريد ان نعمل على مخمس دائرة مثلا على مخمس ابحده فننصف زاويتي
ح د بخطين يلتقيان على ر ونخرج منها رب را ره ونبين من تساوي
المثلثات تساوي الاضلاع المحيطة



بر ونرسم عليها ببعد اح الاضلاع
الدائرة وذلك ما اردناه **اقول**
وبوجه آخر نصل اح اد ونرسم على مثلث
ابحد دائرة ابح فهي تحيط المخمس وذلك لان المخمس ينقسم الى ثلث
مثلثات فزواياه يعادل ست قوايم والواحدة يعدل قائمة وخمس قائمة
ويبقى كل واحدة من زاويتي باح بحا خمسي قائمة وكذلك زاوية
داه ويبقى زاوية حاد خمسي قائمة فجميع زاوية باد اربعة اخماس
وهي مع زاوية بحد قائمتان ويبقى زاوية ابحا ادح قائمتين
فالدائرة يمر بنقطة د والا فليمر بغيرها متقاطعة لاد على ر ونصل
رح فيكون زاوية ارح التي هي تمام زاوية ابح من قائمتين مساوية

١٥

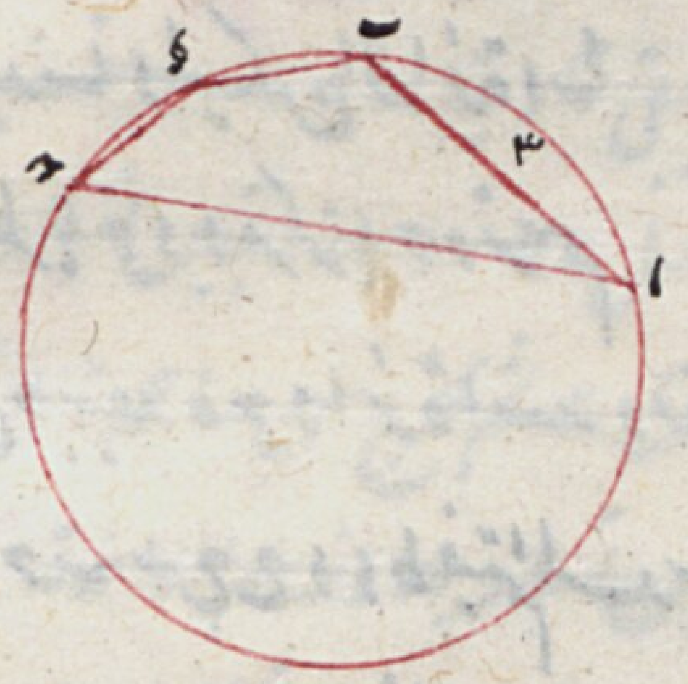
مساوية لزاوية ا د ح فيتساوى
الخارجة والداخلة هف وبمثله
تبين ان الدائرة تمر بنقطة ه

مه نريد ان نعمل في دائرة
مسدسا وليكن الدائرة ا ب د
وقطرها ح د ومركزها ه ونرسم
على ح ببعد ه ح دائرة ا ب ر ونفصل ا ه ه ب ونخرجها الى ح ط ونصل
ا ح ح ب ب ح ح د د ط فيتم المسدس وذلك لان مثلثي ا ه ح ب ه ح
متساويا الاضلاع فكل واحدة من زواياهما ثلثا قائمة فزاوية د ه
ط المقابلة لزاوية ب ه ح ثلثا قائمة ويبقى زاوية ا ه ط لكونها تمام مجموع

زاويتي ا ه ح ط ه د او تمام جميع
ا ه ب مثلها لجميع الزوايا المحيط
بها متساوية وكذلك نسبها
واوتارها واما الزوايا فلان
كل واحدة منها يقع على اربع من القسي الست المتساوية فاذن الاضلاع
والزوايا متساوية وذلك ما اردناه وقد تبين ان ضلع المسدس يساوي
نصف قطر دائرة ويمكن ان نعمل على دائرة مسدسا في مسدس او عليه
كما مر في المخمس اقول وان اردنا ان نعمل المسدس في الدائرة من غير
اخراج القطر اخرجنا ه ا كيف اتفق ونعمل عليه مثلث ه ا ح متساوي
الاضلاع فيقع ح على المحيط لتساوي ه ا ه ح ونعمل على ا ه زاوية مساوية
لزاوية ا ه ح وكذلك الى ان تتم الزوايا الست فيتساوى لكون كل منها اخذ

١٦

ثلثي قائمة ونفصل الاوتار فيتم الشكل يو نريد ان نعمل في دائرة ذا خمسة عشر
ضلعا متساوية الزوايا مثلا في دائرة ا ب ج فنرسم فيها وترى ا ب ا ج مثل
ضلعي مخمس ومثلث يقعان فيها واذا توهمنا قسمة المحيط بخمسة عشر قسما
متساوية وقع منها في قوس ا ب ثلثة وفي قوس ا ج خمسة فيكون الواقع



في قوس ب ج اثنين وننصفها
على د فكل واحدة من قوسي ب د د ج
احد الاقسام الخمسة عشر ونصل وتريها
واذا رسمنا امثالهما في الدائرة على
التوالي الى ان يعود الى المبدا
تم الشكل وبمثل ما مر يمكن ان يعمل هذا الشكل على دائرة او في مثل هذا
الشكل او عليه دائرة وذلك ما اردناه تمت المقالة الرابعة

المقالة الخامسة خمسة وعشرون شكلا صدر متى قدر اصغر المقدارين
اعظمها فهو جزؤه والاعظم ذو اضعافه والنسبة اية احد مقدارين
متجانسين عند الاخر وفي نسخة ثابت هي اضافة ما في القدر بين مقدارين
متجانسين التناسب تشابه النسب المقادير التي لبعضها نسبة الى
بعض هي التي يمكن ان يفضل بعضها بالتضعيف على بعض المقادير
التي على نسبة واحدة الاول الى الثاني والثالث الى الرابع هي التي
اذا اخذ اي اضعاف امكن مما لا نهاية لها للاول والثالث متساوية
المرات وللثاني والرابع متساوية المرات كانت الاوليان معا اما
زائدتين على الاخيرتين واما ناقصتين منهما واما متساويتين لهما
بشرط ان يوخذ على الولاء لتسمى امثال هذه المقادير بالمتناسبة

يريد به اي اضعاف كانت وليس بشرط فيه تساوي مرات الاول والثاني فيجوز ان يوجد للاول ثلثة اضعافه وللثاني خمسة
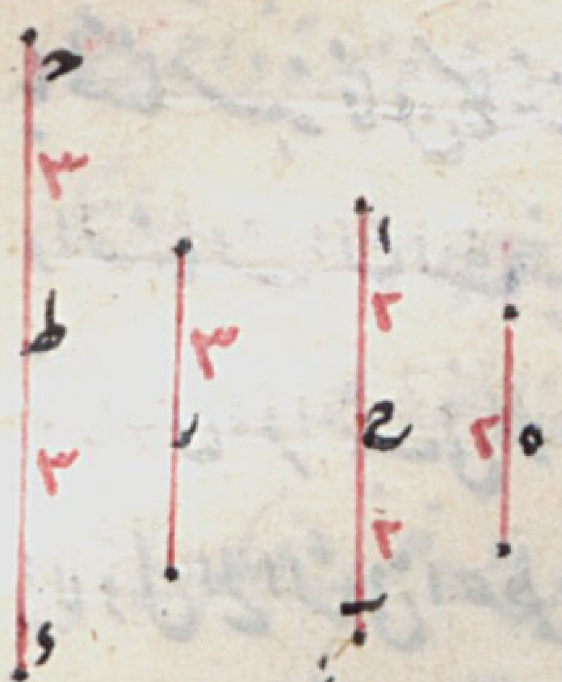
اي لا يريد به مجموعها بل يريد ان اضعاف الاول ان زادت على اضعاف الثاني وزادت ايضا اضعاف الثالث على اضعاف الرابع

يريد انه ليس من شرطه ان يوخذ اضعاف مقابلة مثل انه يعتبر مع اضعاف الثاني وكذا مع اضعاف الثالث ومع اضعاف الرابع بل يكتفي فيه احد اضعاف واحد

يعتبر اضعاف الاول مع اضعاف الثاني لا مع اضعاف الرابع

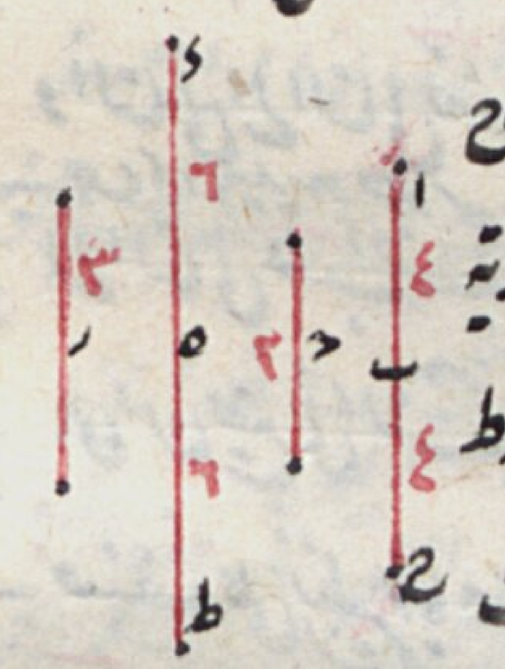
بالمتناسبة فان كانت مثلا اضعاف الاول زايدة على اضعاف الثانى
واضعاف الثالث غير زايدة على اضعاف الرابع ولو مرة واحدة بشرط
تساوى المراتب فى الاول والثالث وفى الثانى والرابع كانت نسبة
الاول الى الثانى اعظم من نسبة الثالث الى الرابع اقل ما يقع فيه التناسب
ثلثة حدود وذلك انما يكون بتكرير حد واذا تناسب ثلثة مقادير على الولا
كانت نسبة الاولى الى الاخير هى نسبته الى الثانى مثناة بالتكرير وكذلك
فى الاربعة مثلثة وعلى قياسه المقادير المتفقة فى النسبة والنظيرة هى التى
فيست المقدمات مع المقدمات والتوالى مع التوالى عكس النسبة وخلافها
هو جعل التالى مقدما والمقدم تاليا فى النسبة ابدال النسبة هو اخذ النسبة
للمقدم الى المقدم وللتالى الى التالى تركيب النسبة هو اخذ نسبة مجموع المقدم
والتالى الى التالى تفصيل النسبة هو اخذ نسبة فضل المقدم على التالى
الى التالى قلب النسبة هو اخذ نسبة المقدم الى فضله على التالى نسبة المساواة
هى ان يقع فى النسبة صنفان من المقادير متساوية العدة كل اثنين من
صنف على نظيرهما من الصنف الاخر فيوخذ نسبة الاطراف دون الاوساط
والمنتظمة منها هى التى يكون على الترتيب مثلا مقدم الى تال كمقدم الى تال
والتالى الاول الى اخر كالتالى الاخير الى نظير ذلك الاخر والمضطربة هى التى
لا يكون على الترتيب مثلا مقدم الى تال كمقدم الى تال والتالى الاول الى
اخر كاخر الى المقدم الاخير الاشكال ا اذا كانت مقادير فى الاول منها
من اضعاف الثانى كما فى الثالث من اضعاف الرابع ففى جميع الاول و
الثالث من اضعاف جميع الثانى والرابع كما فى احدهما من اضعاف قرينه
مثلا فى ا ب من اضعاف ه كما فى ح د من اضعاف ز نقول ففى ا ب ح د

اى اذا كانت اربعة مقادير متناسبة بتوالى نسبة الاول الى الثانى كالثانى الى الثالث وكالثالث الى الرابع حصل ان نسبة الاول الى الرابع هى نسبة الاول الى الثانى مثلثة بالتكرير ... المثناة انه اذا ضرب نسبة الاول كالاثنين الى الثانى كالاربعة وهى النصف فى نسبة الثانى الى الثالث كالثمانية وهى النصف ايضا خرجت نسبة الاول الى الثالث وهى الربع فيكون نسبة الاول الى الاخير هى نسبته الى الثانى مضروبا فى نفسه المعبر عنها بالمثناة وفى الاربعة تضرب نسبة الاول الى الثانى فى نسبة الثانى الى الثالث ثم تضرب الخارج فى نسبة الاول الى الثانى حتى تخرج نسبته الى الرابع تدبر



من اضعاف جميع ه ز كما في ا ب من اضعاف ج
ولنقسم ا ب على ح ب ه و ج د على ط ز فجميع ا ح ج ط
مثل جميع ه ز وجميع ح ب ط د مثل جميع ه ز مرة
اخرى فعدد ما في ا ب ج د مقترنين من اضعاف
ه ز مثل عدد ما في احدهما منفردا من اضعاف قرينه وحده وذلك ما اردناه

٢ ب اذا كان في الاول من اضعاف الثاني كما في الثالث من اضعاف الرابع
وفي الخامس من اضعاف الثاني كما في السادس من اضعاف الرابع ففي
جميع الاول والخامس من اضعاف الثاني كما في جميع الثالث والسادس
من اضعاف الرابع مثلا في ا ب من ج كما في د ه من ز وفي ب ح من ج كما في
ه ط من ز ففي ا ح من ج كما في د ط من ز وذلك لان عدد ما في ا ب من
الاضعاف لج مساو لعدد ما في د ه لز وعدد ما في ب ح



مساو لعدد ما في ه ط واذا زيد على المتساوية متساوية
صارت متساوية فعدد ما في ا ح مساو لعدد ما في د ط
وذلك ما اردناه

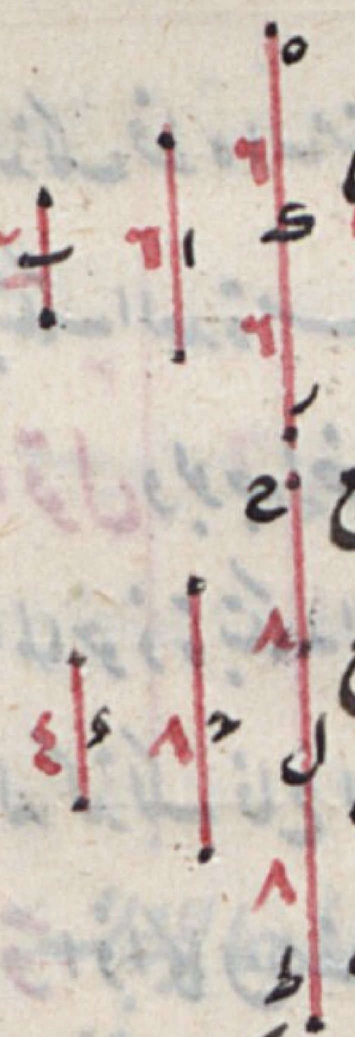
٣ ج اذا كان في الاول من اضعاف
الثاني كما في الثالث من اضعاف الرابع واخذ للاول والثالث اضعاف
متساوية العدة كان في اضعاف الاول من اضعاف الثاني كما في
اضعاف الثالث من اضعاف الرابع مثلا في ا من اضعاف ب كما في ج من
اضعاف د وفي ه ز من اضعاف ا كما في ح ط من اضعاف ج نقول
ففي ه ز من اضعاف ب كما في ح ط من اضعاف د وذلك لانا ان قسمنا
ه ز على ك ا و ح ط على ل كان في ه ك اعني ا من اضعاف ب كما في
ح ل اعني ج من اضعاف د وفي ك ز اعني ا من اضعاف ب كما في ل ط اعني

وفي نسخة الحجاج هكذا

ح ٣ ح ٣ ر ٣ د

ا ٦ ه ٦ ب

بالمتجانسين الشكل يحقق



اعني ح من اضعاف د فقي جميع ه ر من اضعاف ب كما في
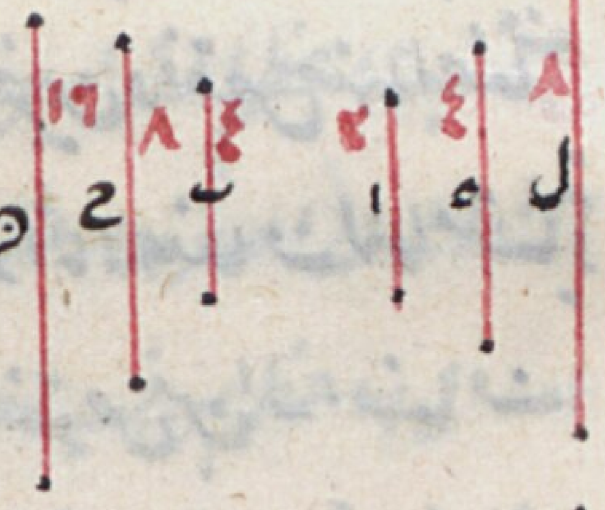
جميع ح ط من اضعاف د لما مر و ذلك ما اردناه

اذا كانت نسبة الاول الى الثاني كنسبة الثالث الى الرابع

واخذ للاول والثالث اضعاف متساوية وللثاني والرابع

اضعاف اخر متساوية فنسبة اضعاف الاول الى اضعاف
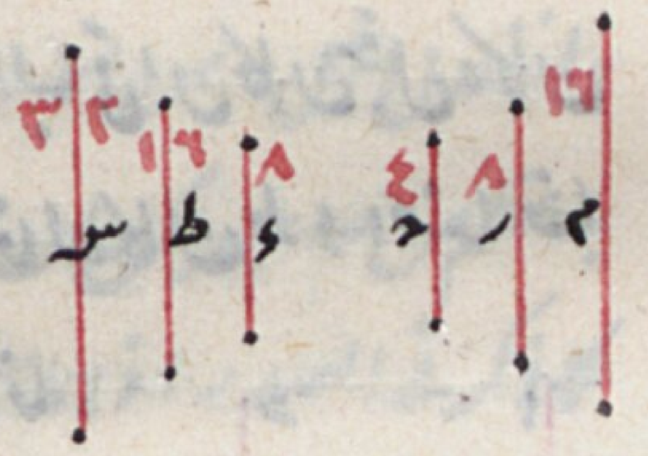
الثاني كنسبة اضعاف الثالث



الى اضعاف الرابع مثلا نسبة ا الى ب كنسبة ح

الى د واخذ لا ح اضعاف متساوية وهي ه ر

ولب د اضعاف متساوية وهي ح ط نقول



فنسبة ه الى ح كنسبة ر الى ط وذلك لان

كل اضعاف متساوية يوخذ له ر كل م ولح ط

كن س كانت ل م ايضا اضعافا لا ح و ن س لب د وكانت ل م بحكم المصادرة

زائدة او ناقصة او مساوية لن س معا فاذن اي اضعاف اخذت
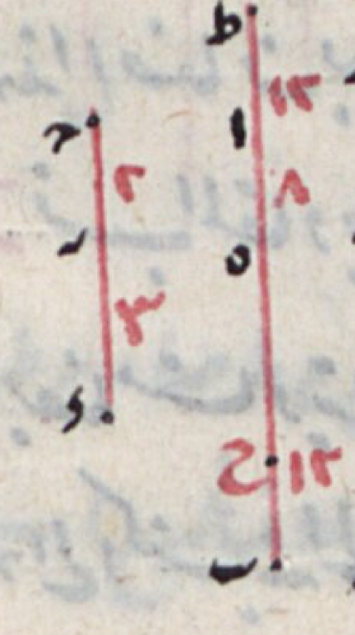
له ر ولح ط كان الاولان معا زائدين على الاخرين او ناقصين او مساويين

فبحكم عكس المصادرة نسبة ه الى ح كنسبة ر الى ط وذلك ما اردناه ه اذا

كان مقداران احدهما اضعاف للاخر ونقص منهما مقداران احدهما اضعاف

للاخر ايضا بتلك العدة مثلا النظير من النظير كان في الباقي اضعاف للباقي

بتلك العدة مثلا اب اضعاف لح د وقد نقص منهما اه حر



واه اضعاف لحر بتلك العدة نقول فه ب اضعاف لر د

مثلها ولناخذ لر د اضعافا بتلك العدة وهي اط فجميع طه

اضعاف لجميع ح د بتلك العدة وكان جميع اب اضعافا له

المصادرة المذكورة هي ان الاربعة المتناسبة يجب ان يكون

حال اضعافها ما ذكر وعكسها ان حال الاضعاف

اذا كانت ما ذكر كانت الاربعة المتناسبة

المصادرة هي قوله ان المقادير التي على نسبة واحدة

اه وعكسها انه اذا كان نسبة الاول الى الثالث

كنسبة اضعاف الثاني الى الرابع في الزيادة والنقصان

والمساوات كانت المقادير متناسبة

مثلها خ

كذلك فطه اب متساويان واه مشترك يبقى اط الذي هو اضعاف لرد

بتلك العدة مساويا له ب فه ب اضعاف لرد كذلك وذلك ما اردناه ع

اقول وبوجه اخر ان لم يكن ه ب اضعافا لرد كذلك فليكن اضعاف

الماخوذة بتلك العدة ه ح فجميع اح اضعاف لحد كذلك وكان اب اضعافا

له كذلك فاح اب متساويان وكانا غير متساويين هف فالحكم ثابت
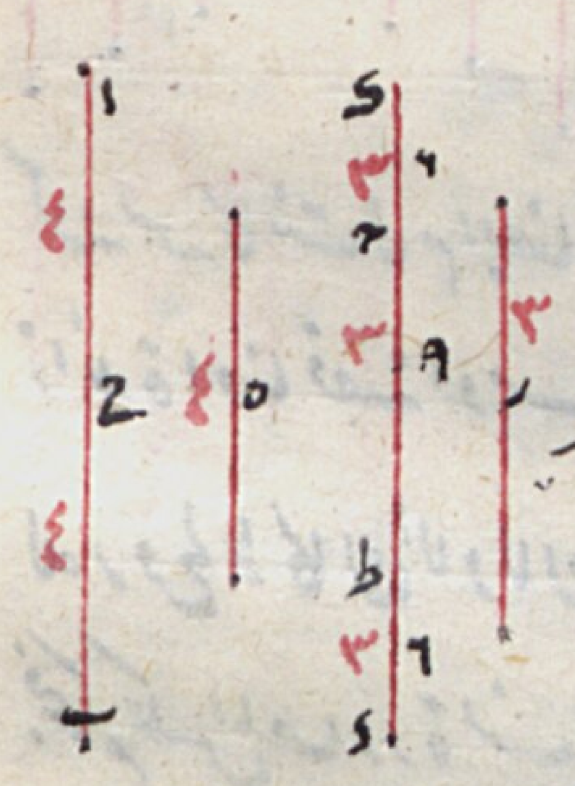
و اذا كان مقداران اضعافا متساوية لاخرين ونقص منهما اضعاف

متساوية للاخرين بقي منهما اما مثلا الاخرين واما اضعاف لهما متساوية

مثلا اب ده اضعاف متساوية له ر واح المنقوص من اب اضعاف

له مثل ح ط المنقوص من حد لر فنقول فح ب الباقي ان كان مثل ه كان

ط د الباقي مثل ر وان كان ح ب اضعافا له كان ط د اضعافا



بتلك العدة لر ولناخذ حك لر مثلا او اضعافا

كما كان ح ب له يصير في اح الاول من ه الثاني

ما في ح ط الثالث من ر الرابع وفي ح ب الخامس

من ه الثاني ما في حك السادس من ر الرابع

فيكون في جميع اب من ه ما في جميع ك ط من ر

وكان في حد منه مثل ذلك فك ط حد متساويان وح ط مشترك
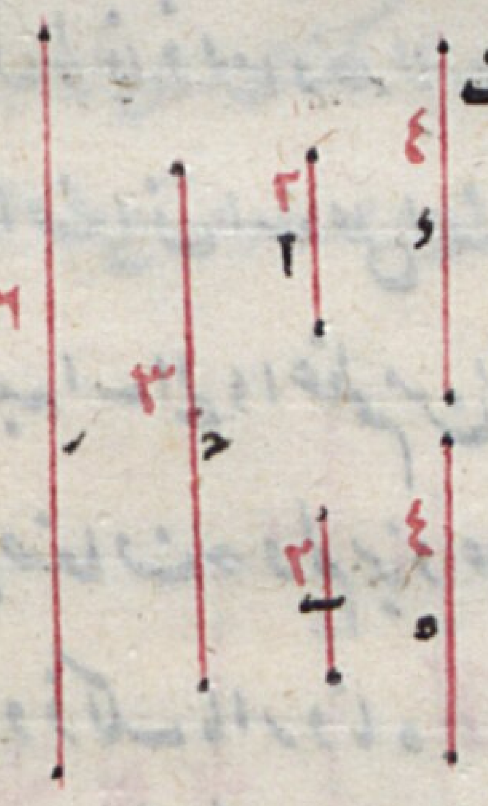
يبقى حك مساويا لط د فان كان مثل ر فهذا ايضا مثله وان كان اضعافا

فهذا اضعاف بعدته وذلك ما اردناه اقول وبالخلف كما في الشكل المتقدم

ز نسب المقادير المتساوية الى مقدار واحد متساوية ونسبته اليها

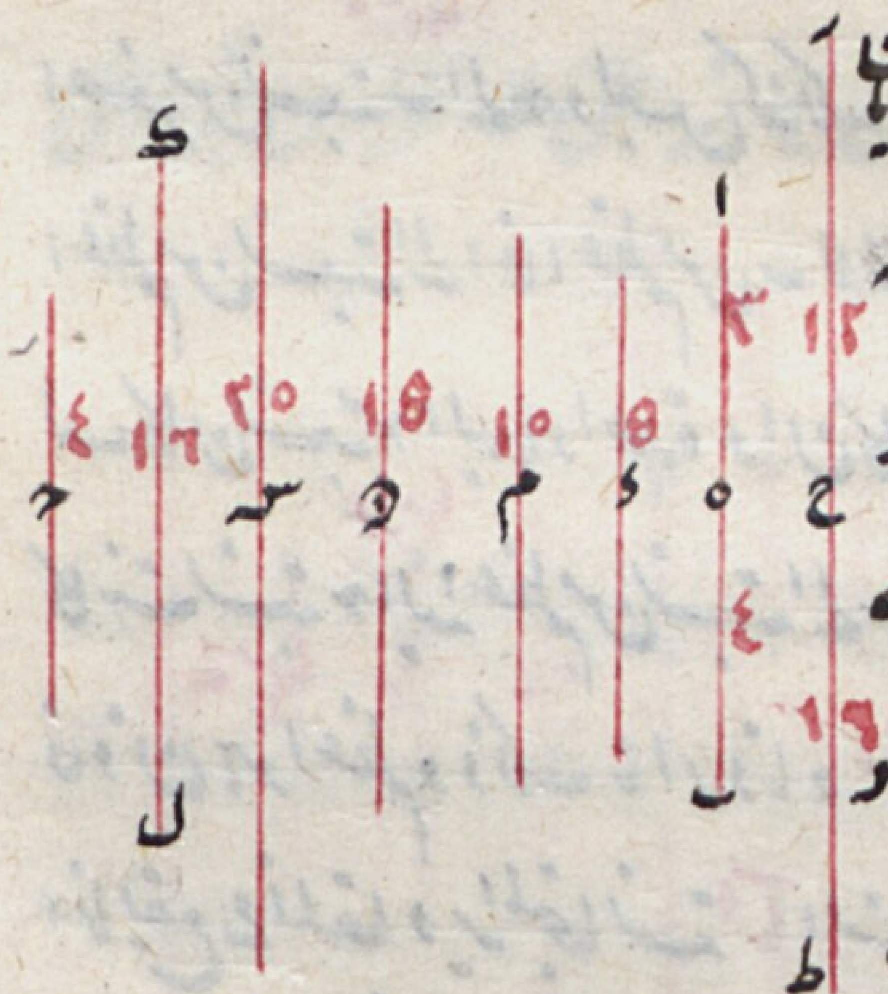
ايضا متساوية مثلا اب متساويان فنسبة ا الى ح كنسبة ب الى ح ونسبة

ح الى ا كنسبة الى ب وذلك لانا ان اخذنا لا ب اي اضعاف متساوية



متساوية امكنت كده ولم اتى اضعاف لمكنت
لو كانت زيادة ده على ر ونقصانهما منه
وما وانتهاله معا لتساويهما وكذلك
من الجانب الاخر فالنسبة المذكورة بينهما
واحدة بعكس المصادرة وذلك ما اردناه

ح نسبة اعظم المقدارين الى ثالث اعظم من نسبة اصغرهما اليه ونسبة
الثالث الى اصغرهما اعظم من نسبته الى اعظمهما مثلا ا ب اعظم من ج فنسبة
ا ب الى د اعظم من نسبة ج اليه ونسبة د الى ج اعظم من نسبته الى ا ب
ولنفصل مثل ج من ا ب وهو ه ب واحد قدري ا ه ه ب الذي ليس
باعظم من صاحبه يمكن ان يضعف حتى يزيد على د لوقوع النسبة بينهما
كما ذكر في الصدر اذ هما متجانسين فليكن هو ا ه ونضعفه حتى يصير
ز ح وهو اعظم من د وان كان ا ه اعظم من د من غير تضعيف فلنأخذ
له اي اضعاف اتفقت وهو ز ح وله ب اضعافا بعددها وهو ح ط ولج
كذلك وهو ك ل فح ط ك ل متساويان



وكل واحد منهما اعظم من د ونأخذ له
ضعفه وهو م وثلثة اضعافه وهو
ن وهكذا على التوالي الى ان ينتهي الى
اول اضعاف له يزيد على ك ل وهو
س ونأخذ الذي قبله ليس باعظم من
ك ل اعني ح ط واذا زدنا على ن صار س وزح على ح ط صار زط
وزح اعظم من د فجميع زط اعظم من ا ب وجميع زط اضعاف لجميع ا ب

كك ل لح فاذن وجدلاب ح اضعاف متساوية ولد اضعاف ما وقد
زاد اضعاف اب على اضعاف د ولم يزد اضعاف ح عليه فبحكم المصادرة
نسبه اب الى د اعظم من نسبة ح اليه وايضا وجدت لد اضعاف زادت
على اضعاف ح ولم يزد على اضعاف اب فنسبته الى ح اعظم من نسبته الى
اب وذلك ما اردناه ط الاقدار المتساوية النسب الى مقدار واحد
متساوية وكذلك التي يتساوى نسبة مقدار واحد اليها مثلا نسبة ا الى ح
كنسبة ب اليه فاب متساويان وايضا نسبة ح الى ا كنسبته الى ب فا ب



متساويان وذلك لانهما لو اختلفا لاختلف
النسبتان لكنهما متساويتان هف فالحكم ثابت
وذلك ما اردناه ى اعظم المقدارين اعظمها
نسبة الى ثالث والذي نسبة الثالث اليه اعظم فهو اصغرهما مثلا نسبة ا
الى ح اعظم من نسبة ب اليه فا اعظم من ب لانه لو كان مساويا له
لكانت نسبتهما الى ح واحدة ولو كان اصغر من ب لكانت نسبته الى ح
اصغر من نسبة ب الى ح وليس كذلك فاذن هو اعظم وايضا نسبة ح الى ب
اعظم من نسبته الى ا فا اعظم من ب لانه ان كان مساويا



له كان نسبة ح اليهما واحدة وان كان اصغر منه
كانت نسبة ح اليه اعظم من نسبته الى ب وليس كذلك
فاذن هو اعظم وذلك ما اردناه اقول وهذه
انما يقع في المقادير المتجانسة يا النسب المساوية لنسبة واحدة متساوية
مثلا نسبة ا الى ب كنسبة ح الى د ونسبة ه الى ز كنسبة ح الى د فنسبة ا الى ب
كنسبة ه الى ز فلنأخذ لاقدار ا ح ه اي اضعاف متساوية امكنت وهي

وذلك ما اردناه

٩

حجاج ط
٣ ٣ ٧
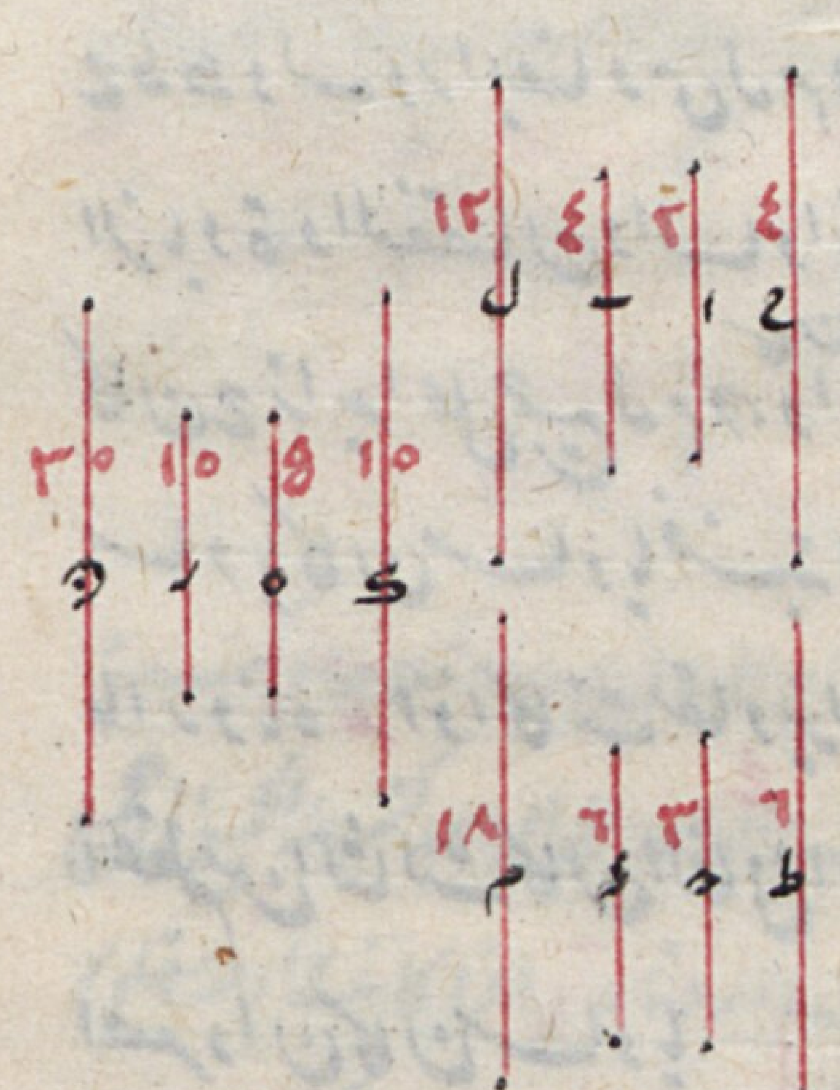
١٠

حجاج ى
٣ ٣ ٧

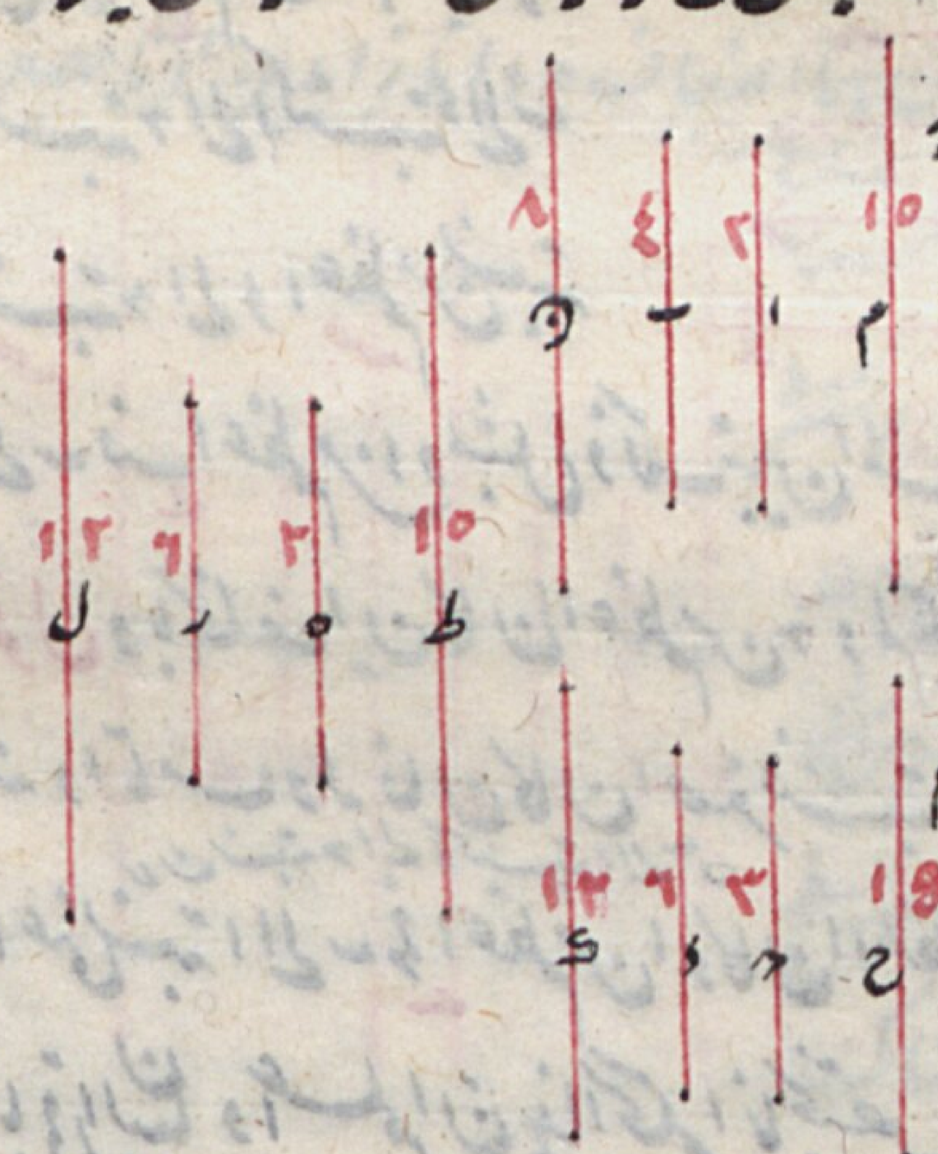
١١

يا
٥ ٣ ٦

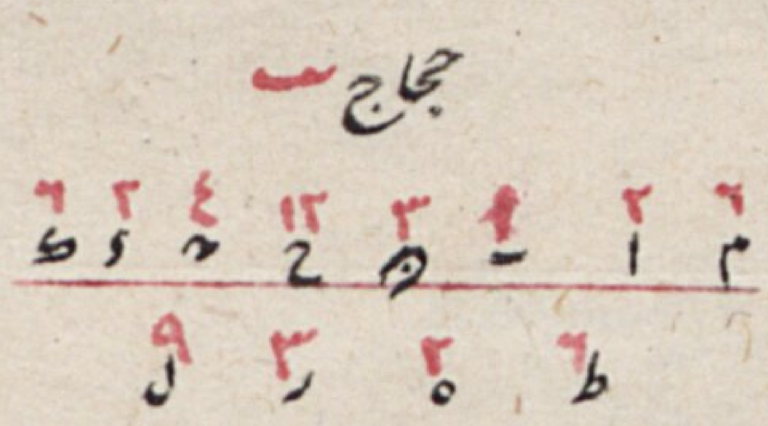
وهي ح ط د ولا قدار ب د راي اضعاف متساوية اكمنت وهي ل م ه
فلان نسبة ا ب كنسبة ح د يكون زيادة ونقصان ومساواة ح ط الل م
معا ولان نسبة ح د كنسبة ه ر يكون
زيادة ونقصان ومساواة ط د لم ه
معا فاذن زيادة ونقصان ومساواة
ح ط للنه معا فنسبة ا ب كنسبة ه ر وذلك
ما اردناه ب النسبة المساوية لنسبة



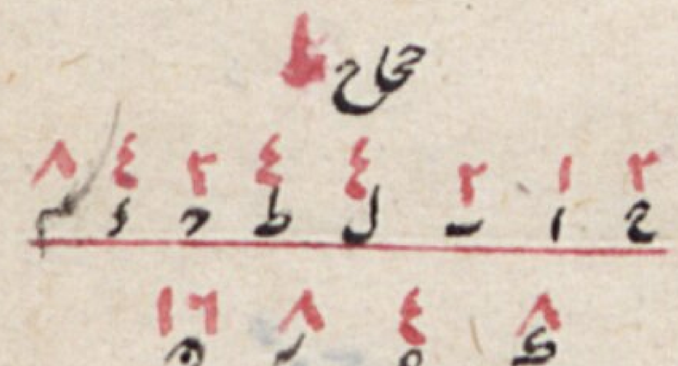
اعظم من ثالثة وهي اعظم من الثالثة
مثلا نسبة ا الى ب كنسبة ح الى د ونسبة
ح الى د اعظم من نسبة ه الى ر فنسبة ا الى ب ايضا اعظم من نسبة ه الى ر
فلنا خذ له ولد ر اضعافها المتساوية التي يزيد التي لح على التي لد ولا
يزيد التي له على التي لر ولكن ح ط له وليكن اضعاف ه بعده ما
كانت د ل لد ر فلان نسبة ا ب كنسبة ح د يكون زيادة ونقصان
ومساواة م ح لن د معا ولكن ح يزيد على د و ط ليس يزيد على
ل فم يزيد على ه و ط ليس يزيد
على ل فاذن نسبة ا الى ب
اعظم من نسبة ه الى ر وذلك
ما اردناه ح اذا كانت
مقادير متناسبة فنسبة مقدم
واحد الى تاليه كنسبة جميع
المقدمات الى جميع التوالي



١٢



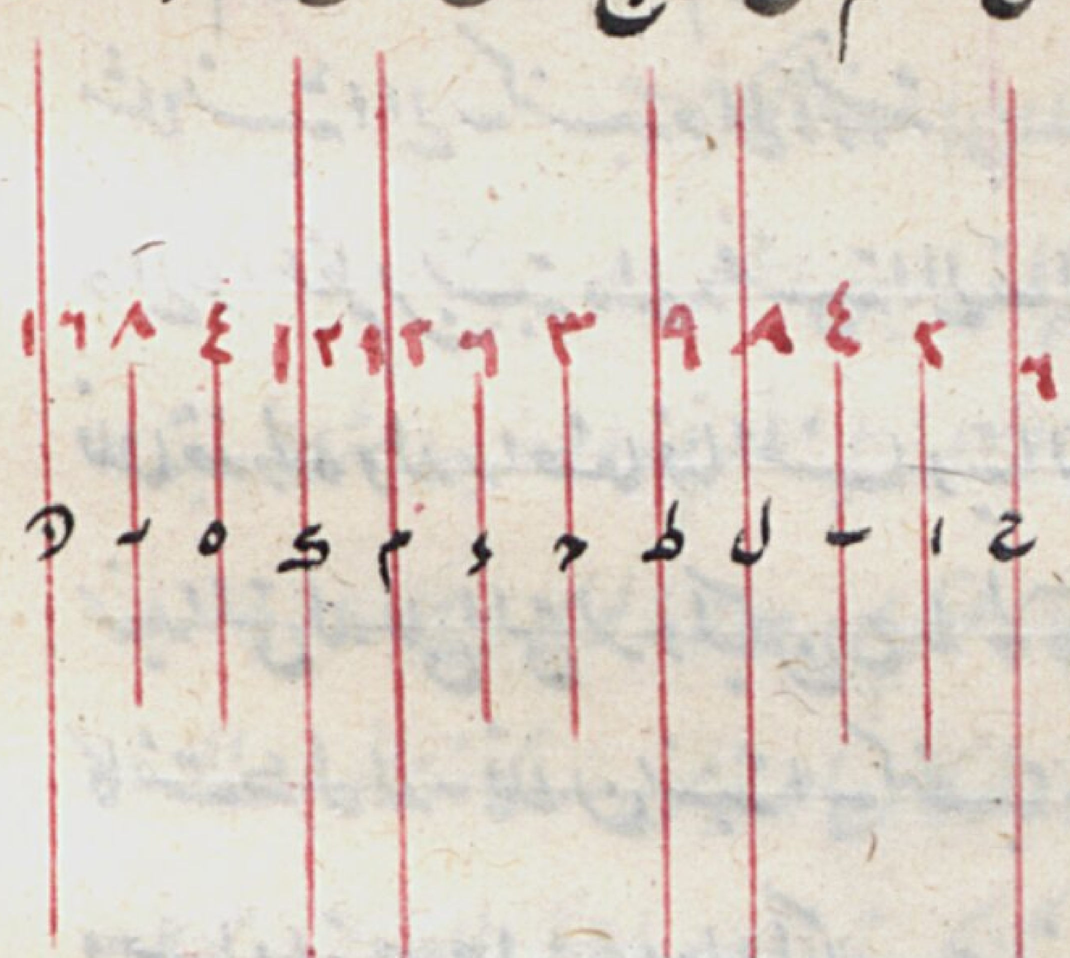
١٣





١٤

مثلا نسبة ا الى ب كنسبة ج الى د وكنسبة ه الى ر فنسبة ا الى ب كنسبة جميع اجه الى جميع بدر ولناخذ لاجه اي اضعاف متساوية اتفقت وهي حطك ولبدر ايضا وهي لمن ولان النسبة في الجميع واحدة يكون الزيادة والنقصان والمساواة للاضعاف مع الاضعاف معا فاذا كان ح زايدا على جميع لمن كان زايدا واذا كان ناقصا كان ناقصا واذا كان مساويا كان مساويا فنسبة ا الى ب كنسبة الجميع الى الجميع وذلك ما اردناه يد اذا كانت مقادير اربعة متناسبة فالاول ان كان اعظم من الثالث كان الثاني اعظم من الرابع وان كان اصغر كان اصغر وان كان مساويا كان مساويا مثلا نسبة ا الى ب كنسبة ج الى د وليكن ا اعظم من ج نقول ب اعظم من د وذلك لان نسبة ا الاعظم الى ب اعظم من نسبة ج اليه ونسبة ج الى ب كنسبة ج الى د فنسبة ج الى د اعظم من نسبة ج الى ب فب اعظم من د وبمثل ذلك تبين المساواة والصغر وذلك ما اردناه



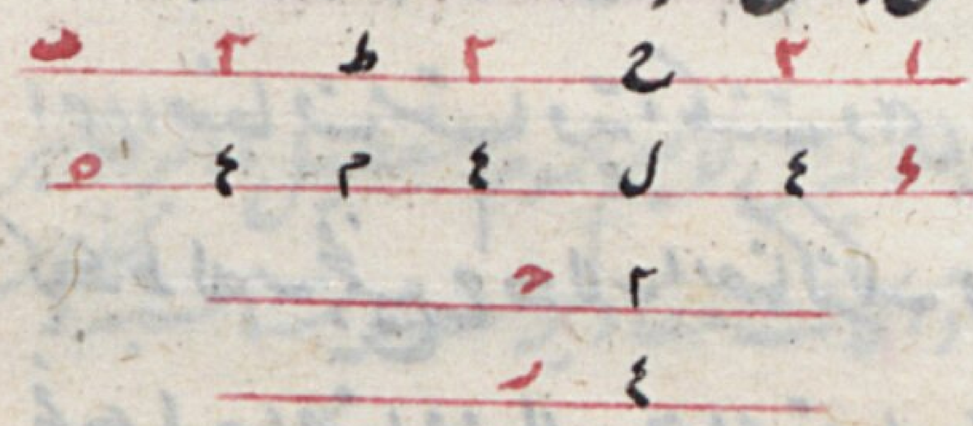


اقول وبالخلف ان كان ا اعظم من ج ولم يكن ب اعظم من د فهو اما اصغر منه واما مساوله فان كان اصغر فنسبة ج الى ب اعظم من نسبة ج الى د اعني نسبة ا الى ب فج اعظم من ا وكان ا اعظم منه هف وقس عليه المساواة وباقي البيانا واعلم ان هذا الحكم انما يختص بالمقادير المتجانسة فان

لان يكون الاول اعظم من الثالث يعني على الشرط

فان الاولين ان كان من غير جنس للاخيرين لم يكن المقايسة بينهما بالعظم والصغر والتساوى مع وجود التناسب بينهما يه الاجزاء التى اضعافها متساوية فان نسبة بعضها الى بعض كنسبة الاضعاف الى الاضعاف

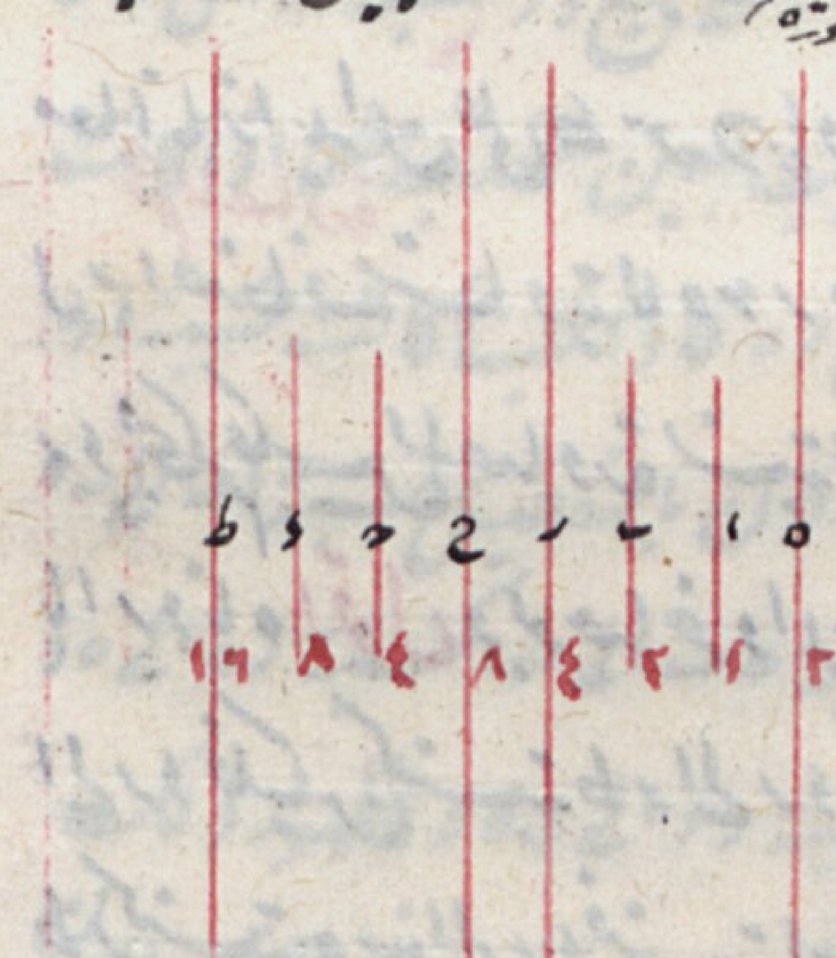
١٥
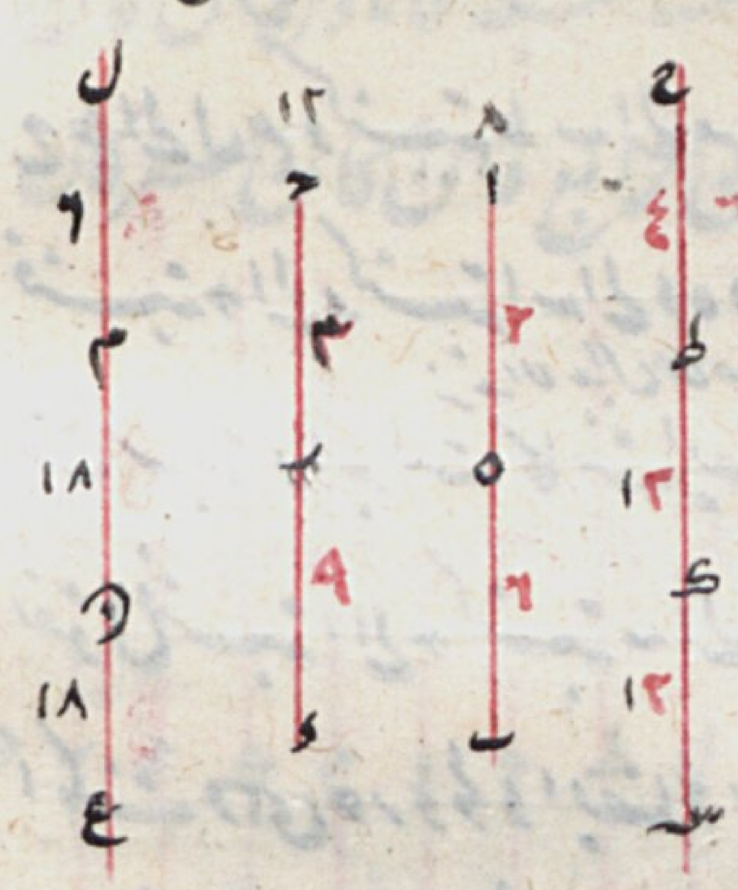



على الولاء مثلا اب اضعاف لكده لر فنسبة حالى ركنسبة اب الى ده ولنقسم اب على حط بح ود ه على ل م ولنسبة ح الى ر كنسبة اح الى دل لانهما مثلاهما وكنسبة حط الى ل م وكنسبة طب الى م ه ونسبة الواحد الى الواحد كنسبة الجميع الى الجميع فنسبة ح الى ر كنسبة اب الى ده وذلك ما اردناه لو اذا كانت اربعة مقادير متناسبة وابدلت كانت ايضا متناسبة مثلا نسبة ا الى ب كنسبة ح الى د

١٦

نقول فنسبة ا الى ح كنسبة ب الى د ولناخذ لا ب اى اضعاف متساوية امكنت وهى ه ر ولحد ايضا وهى ح ط فنسبة ا الى ب كنسبة ه الى ر ونسبة ح الى د كنسبة ح الى ط فنسبة ه الى ر كنسبة ح الى ط فان كان ه اعظم من ح فر اعظم من ط وكذلك ان كان اصغر او مساويا فه ر اللذان هما اضعاف ا ب يكونان معا على ح ط اللذين هما اضعاف ح د اما زايدين او ناقصين او مساويين فنسبة ا الى ح كنسبة ب الى د وذلك ما اردناه اقول ونشترط ان يكون الاربعة من جنس واحد فان التناسب قد يقع فى جنسين مثلا يكون نسبة الخط الى الخط كنسبة السطح الى السطح ولا يقع الابدال هناك



يز اذا كانت مقادير مركبة متناسبة وفصلت كانت ايضا متناسبة
مثلا نسبة اب الى به كنسبة جد الى دز على التركيب نقول فنسبة
اه الى هب كنسبة جز الى زد على التفصيل ولناخذ لاه هب جز زد
اي اضعاف متساوية امكنت وهي ح ط ك ل م ن وح ط لاه
كك ط له ب فجميع ح ك لاب ايضا كذلك وايضا جميع ل ن لجد كذلك
فح ك ل ن اضعاف لاب جد متساوية ولناخذ له ب زد اي اضعاف
متساوية امكنت وهي ك س ن ع فاضعاف ك ط الاول له ب



الثاني كاضعاف م ن الثالث لزد
الرابع واضعاف ك س الخامس
له ب الثاني كاضعاف ن ع السادس
لزد الرابع فجميع ط س له ب كجميع م
ع لزد فح ك ل ن اضعاف لاب جد
متساوية وط س م ع اضعاف له ب زد متساوية ونسبة اب
الى به كنسبة جد الى دز فح ك ل ن معا اما زايدان على ط س م ع
او ناقصان او مساويان ونسقط ط ك م ن المشترك فح ط ل م
معا اما زايدان على ك س ن ع او ناقصان او مساويان وهي ح ط
بحكم المصادرة
ل م اضعاف متساوية لاه جز وك س ن ع اضعاف متساوية له ب
زد فبحكم عكس المصادرة نسبة اه الى هب كنسبة جز الى زد وذلك
ما اردناه اقول وبوجه اخر وان لم يكن نسبة اه الى هب كنسبة جز
الى زد فليكن كنسبة ط ر الى زد واذا ابدلنا كانت نسبة اه الى
١٦
طر كنسبة هب الى زد فنسبة اب الى طد كنسبة هب الى زه واذا

زائد س
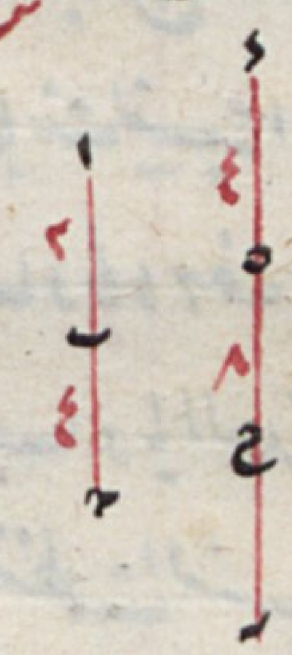
واذا ابدلنا كانت نسبة اب الى ه ب اعني ح د الى ر د كنسبة ط د
الى ر د فح د ب و لط د ه ف



وانما لم يورد في الاصل هذا



البرهان مع كونه اخف لان الابدال لا يعم عموم التفصيل لما مر واعتبر
ذلك فيما سيأتي ايضا ع اذا كانت مقادير مفصلة متناسبة ويشترط فيه ان يكون الاربعة من جنس واحد
وركبت كانت ايضا متناسبة مثلا نسبة اب الى ب ح كنسبة د ه
الى ه ر على التفصيل نقول فنسبة اح الى ح ب كنسبة د ر الى ر ه على
التركيب والا فليكن كنسبة د ر الى ر ح وليكن ر ح اولا اصغر من ر ه وذلك بان يعلم نقطة ح بين ه و ر
فاذا فصلنا كانت نسبة اب الى ب ح اعني نسبة د ه الى ه ر كنسبة



د ح الى ح ر و د ه اصغر من د ح فه ر اصغر من
ح ر هف وكذلك تبين ان كان ر ح اعظم
من ر ه فاذن الحكم ثابت وذلك ما اردناه
اقول وبوجه اخر بناء على الابدال لما كانت
نسبة اب الى ب ح كنسبة د ه الى ه ر فاذا ابدلنا كانت نسبة اب الى
د ه كنسبة ب ح الى ه ر فنسبة جميع اح الى جميع د ر كنسبة د ر الى ه ر
واعلم انه لما تبين التفصيل والتركيب تبين القلب مثلا اذا كانت
نسبة اح الى ح ب كنسبة د ر الى ر ه فاذا قلبنا كانت نسبة اح
الى اب كنسبة د ر الى د ه وذلك لان بالتفصيل نسبة اب الى ب ح
كنسبة د ه الى ه ر وبالخلاف نسبة ح ب الى ب ا كنسبة ر ه الى ه د
وبالتركيب نسبة ح ا الى اب كنسبة ر د الى د ه ولظهور ذلك
لم يذكر في الاصل واما اثبات التناسب على الخلاف فغير محتاج الى البيان
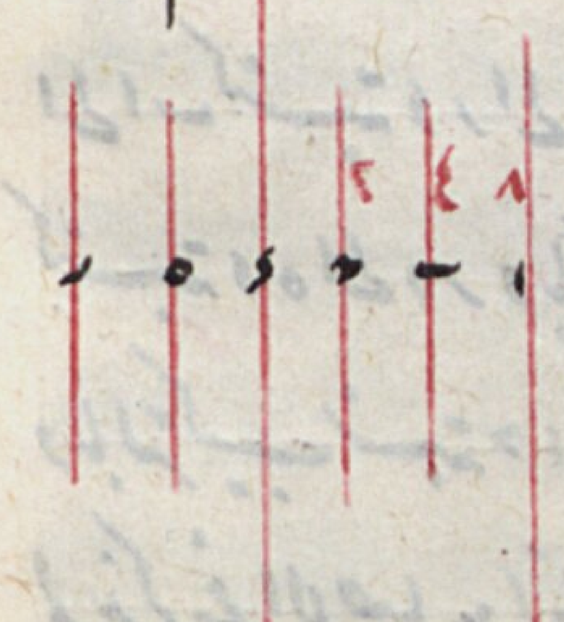
يعني نسبة التوالي الى المقدمات

١٩

لانه تبين بالمصادرة **يط** اذا كانت اربعة مقادير متناسبة ونقص
اي تبين ان ينقص من المقدمين والتاليين مثل نسبتين
اثنان من نظيرهما كان الباقيان ايضا على تلك النسبة مثلا نسبة
اب الى جد كنسبة اه الى جز فاذا نقص اه من اب وجز من جد كانت
نسبة هب الى زد الباقيين كنسبة اب الى جد وذلك لانا اذا ركبنا
المنقص
كانت نسبة اب الى اه كنسبة جد الى جز واذا فصلنا كانت
نسبة هب الى ها كنسبة دز الى جز واذا ابدلنا كانت نسبة
هب الى دز كنسبة ها الى زج اعني اب الى جد وذلك ما اردنا



**اولا** ولوجه اخر ان لم يكن نسبة هب الى زد كنسبة اه الى
جز فليكن هب الى زح كذلك فنسبة جميع اب الى جميع جح كنسبة اه الى جز
وكانت نسبة اب الى جد كذلك فنسبة اب الى جح وجد واحدة فجح
مساو لجد هف فالحكم ثابت **ك** اذا كان صنفان من المقادير
متساويا العدة كل اثنين من صنف على نسبة اثنين من الصنف الاخر
وانتظمت النسب ففي المساواة ان كان الاول من صنف اعظم من الاخير
كان الاول من الصنف الاخر اعظم من الاخير وان كان مساويا او اصغر
كان كذلك مثلا ابج صنف ودهز صنف اخر ونسبة اب كنسبة ده ونسبة
بج كنسبة هز فنقول فان كان ا اعظم من ج كان د اعظم من ز
وذلك لان نسبة ا الاعظم الى ب اعني نسبة د الى ه يكون اعظم من نسبة
ج الاصغر الى ب اعني نسبة ز الى ه فد اعظم من ز
وقس عليه ان كان ا مساويا لج او اصغر منه
وذلك ما اردناه **اولا** وبالخلف ان لم يكن
د اعظم من ز فهو اما مساو واما اصغر ولكن



الشـ
أي النسبة المساواة

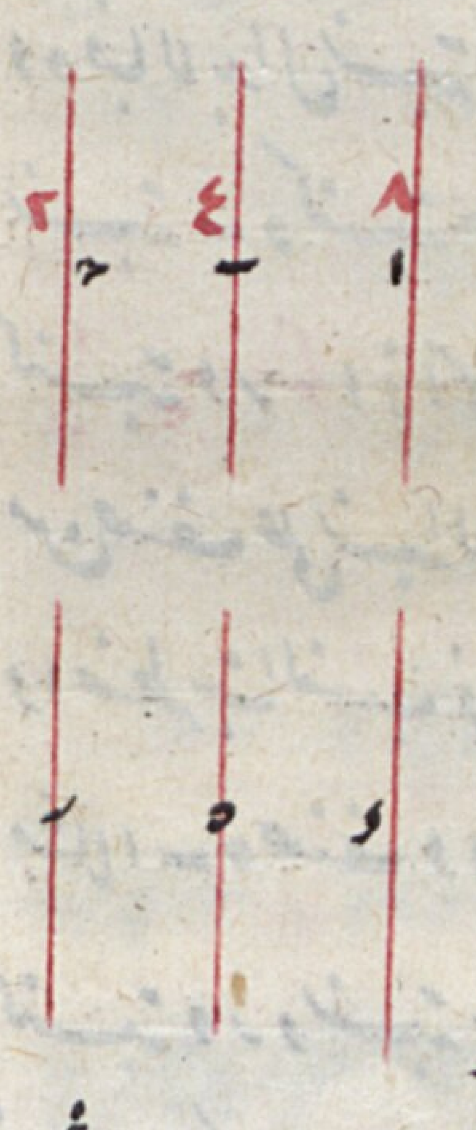
٢٠

محاج
٤ ٨ ٢ ٢ ٤ ١

وليكن مساويا فنسبة د الى ه اعني نسبة الى ب كنسبة ر الى ه اعني نسبة ح الى ب فامساو لح وكان اعظم منه هف وليكن د اصغر من ر فنسبة د الى ه اعني نسبة ا الى ب اصغر من نسبة ر الى ه اعني نسبة ح الى ب فا اصغر من ح هف

٢١

**كا** اذا كان صنفان من المقادير متساويا العدة كل اثنين من صنف على نسبة اثنين من الصنف الاخر واضطربت النسبة ففي المساواة ان كان الاول من صنف اعظم من الاخير كان الاول من الصنف الاخر اعظم من الاخير وان كان مساويا او اصغر كان كذلك مثلا ا ب ح صنف و د ه ر صنف ونسبة ا ب كنسبة ه ر ونسبة ب ح كنسبة د ه فنقول ان كان ا اعظم من ح كان د اعظم من ر وذلك لان نسبة ا الى ب اعني نسبة ه الى ر اعظم من نسبة ح الى ب اعني نسبة ه الى د فد اعظم من ر وقس عليه ان كان ا مساويا لح او اصغر منه وذلك ما اردناه **اقول** وبالخلف على قياس ما مر
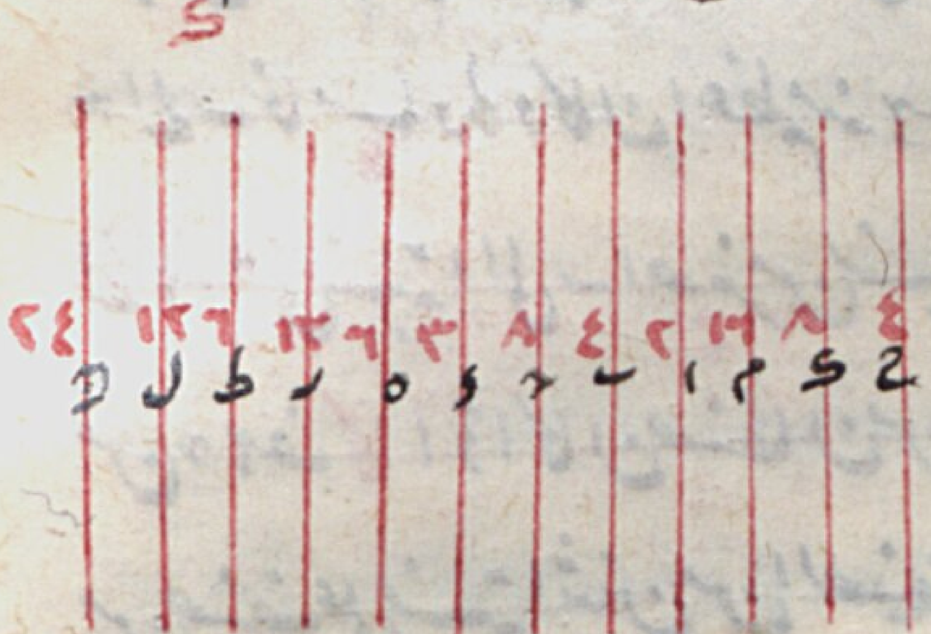


حاج كا

١٦ ٨ ٤ ٨ ٤ ٢
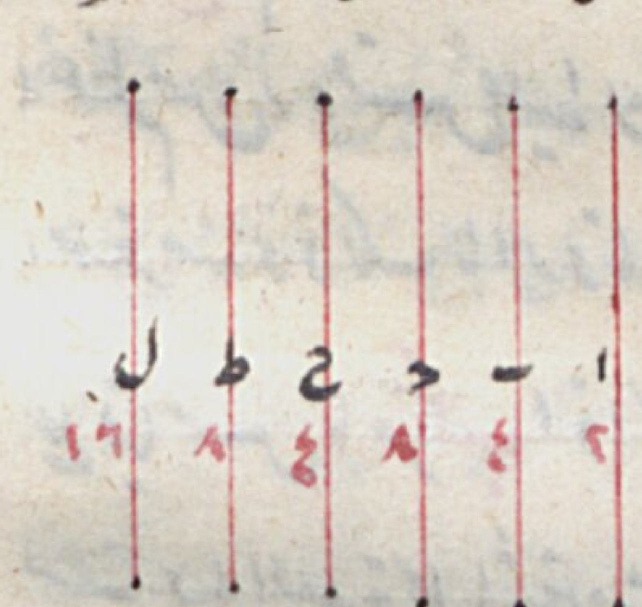
٢٢

**كب** اذا كان صنفان من المقادير متساويا العدة كل اثنين من صنف على نسبة اثنين من الصنف الاخر وانتظمت النسبة فانها في المساواة متناسبة مثلا ا ب ح صنف و د ه ر صنف ونسبة ا ب كنسبة د ه ونسبة ب ح كنسبة ه ر فنقول فنسبة ا ح كنسبة د ر فلنا خذ لا د اي اضعاف متساوية امكنت وهي ح ط ول ب ه كذلك وهي ك ل ولح ر كذلك وهي م ن فلان نسبة ا ب كد ه يكون نسبة ح ك كنسبة ط ل ولان نسبة ب ح كنسبة ه ر يكون نسبة ك م كنسبة ل ن فمقادير ح ك م مع مقادير

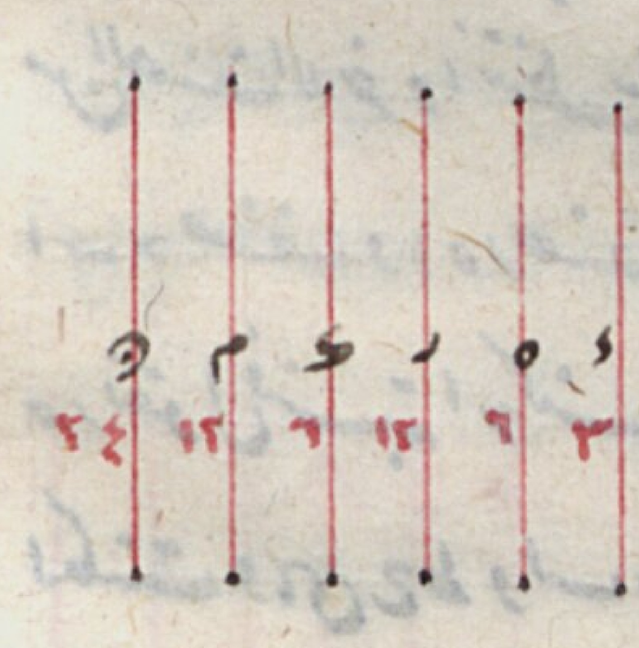
ط ل ه على الانتظام فزيادة ونقصان ومساواة ح ط لم ه معا
فاذن نسبة اه كنسبة د ر
بعكس المصادرة
وذلك ما اردناه **اقول**



وان اخذنا لا ه ب اى اضعاف
اكنت متساوية وهى ح ك
م ولده ركذلك وهى ط ل ه كانت ح ك م على نسبة ا ب ه وطل ح
على نسبة د ه ر وح م يكون زايدا على ط ه معا او مساويا فنسبة ا د
كنسبة ه ر وبالابدال نسبة اه كنسبة د ر وبوجه اخر نسبة ا ب كنسبة
بعكس المصادرة
د ه فبالابدال نسبة ا د كنسبة ب ه ونسبة ب ه كنسبة ه ر فبالابدال
نسبة ب ه كنسبة ه ر فنسبة ا د كنسبة ه ر وبالابدال نسبة ا ه
كنسبة د ر **كـ** اذا كان صنفان من المقادير متساويا العدة كل اثنين



من صنف على نسبة الاثنين من الصنف الاخر
واضطربت النسب فانها فى المساواة متناسبة
مثلا ا ب ه صنف و د ه ر صنف ونسبة ا ب
كنسبة ه ر ونسبة ب ه كنسبة د ه نقول
فنسبة ا ه كنسبة د ر فلنا خذ لا ب د اى اضعاف

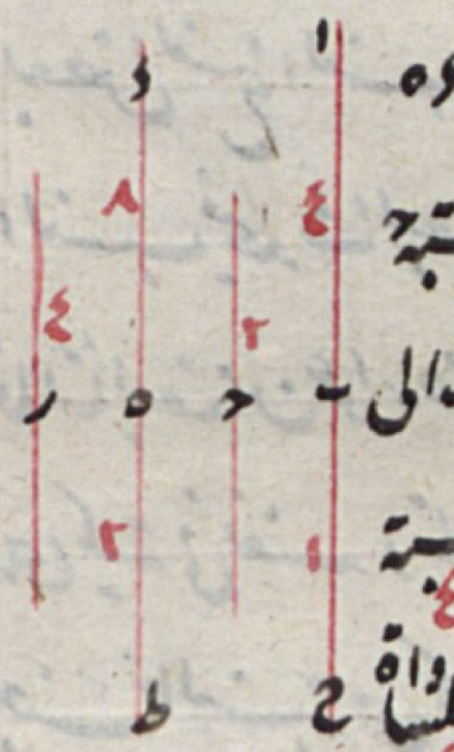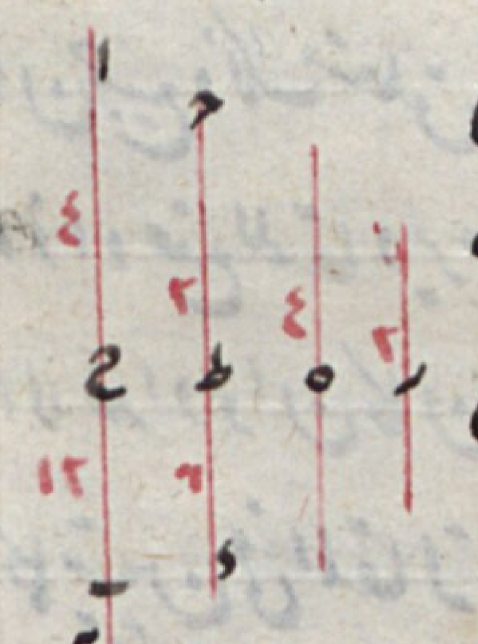


متساوية اكنت وهى ح ط ك ولـه ركذلك
وهى ل م ه فح ط على نسبة ا ب وم ه على نسبة
ه ر فنسبة ح ط كنسبة م ه وايضا نسبة ب ه
كنسبة د ه فنسبة ط ل كنسبة ك م فمقادير ح ط ل مع مقادير ك م ه على
الاضطراب فزيادة ونقصان ومساواة ح ك لل ه معا فاذن نسبة

تقدم تفسير الاضطراب
فى الصدر

٤٢

نسبة اح كنسبة د ر و ذلك ما اردناه وفي بعض النسخ يوخذ لا ب ح
اي اضعاف متساوية اكثف وهي ح ط ل ولده ر كذلك وهي ك م ن
وتبين ان ح ط ل على نسب ابه د و ك م ن على نسب د ه ر فيكون على الاضطراب
مثلهما ثم نتمم البرهان ولا يتم ايضا الا بالابدال كد اذا كانت مقادير
نسبة الاول الى الثاني كنسبة الثالث الى الرابع ونسبة الخامس الى
الثاني كنسبة السادس الى الرابع كانت نسبة مجموع الاول والخامس
الى الثاني كنسبة مجموع الثالث والسادس الى الرابع مثلا نسبة اب الى ه
كنسبة د ه الى ر ونسبة ب ح الى ه كنسبة ه ط الى ر فنسبة جميع اح الى ه
كنسبة جميع د ط الى ر وذلك لان نسبة اب الى ه كنسبة د ه
الى ر ونسبة ب ح الى ه كنسبة ه ط الى ر وبالخلاف نسبة ه
الى ب ح كنسبة ر الى ه ط فبالمساواة المنتظمة نسبة اب الى
ب ح كنسبة د ه الى ه ط وبالتركيب نسبة اح الى ب ح كنسبة
د ط الى ه ط وكانت نسبة ب ح الى ه كنسبة ه ط الى ر فبالمساواة
المنتظمة نسبة اح الى ه كنسبة د ط الى ر وذلك ما اردناه كه اذا كانت اربعة
مقادير متناسبة اعظمها الاول واصغرها الاخير فمجموعهما اعظم من مجموع
الباقيين مثلا نسبة اب الى ه د كنسبة ه الى ر و اب اعظم الاربعة و ر
اصغرها نقول فمجموع اب ر اعظم من ه د ه ولنفصل
من اب اح مثل ه ومن ه د ه ط مثل ر فنسبة اب
الى ه د كنسبة ح ب الى ط د الباقيين و اب اعظم من
ه د فح ب اعظم من ط د ونجعل ح ا ه ط مشتركا
فيصير جميع اب ه ط اعني الاول والاخير اعظم من جميع ه د اح اعني الباقيين





٢٤

فينطبق لانه تبين ان نقال فشكل كا
نسبة زيادة ونقصان متساوية
ح ل ه د سعا فيلزم
المطلوب

٢٥

لا يقال ينبغي ان يشترط ان لا يكون في هاتين النسبتين
المقدم مساويا للتالي والا لم يلزم المطلوب لانا نقول
قوله اعظمها الاول واصغرها الاخير يغني عن ذلك
لان الضمير يرجع الى الاربعة وفي التقدير المذكور
لا يكون الاول اعظم الاربعة لكونه مساويا للتالي
وكذا الاخير لا يكون اصغر الاربعة لكونه مساويا
للثالث

مثل ه فاذن ط ه ح اعني ح ب اعني نصف ب ح اي ٦ تبين ان ح ب اعظم من ط د فجميع اب ر اعظم من مجموع ه د ه

٩٦٣٢

و ذلک ما ارد ناه **المقالة السادسة اثنان وثلثون شکلا** وفی نسخة ثابت بزیادة شکل وهو شکل ما صدر السطوح المتشابهة هی التی زوایاها متساویة واضلاعها المحیطة بالزوایا المتساویة متناسبة والمتکافیة الاضلاع هی التی اضلاعها متناسبة علی التقدیم والتاخیر ای یقع فی کل منها مقدم و تال ارتفاع الشکل هو العمود المخرج من راسه الی قاعدة الخط المقسوم علی نسبة ذات وسط وطرفین هو الذی یکون نسبة الی اعظم قسمیه کنسبة اعظم قسمیه الی اصغرهما وفی نسخة ثابت النسبة المؤلفة من نسب هی الحاصلة من تضعیف بعض اقدار تلک النسب ببعض وفی بعض النسخ النسبة المنقسمة الی نسب هی التی تجزئ ببعض تلک النسب فیحدث البعض **اقول** لما ان النسبة من عوارض الکمیة فالتالیف من عوارض النسبة وذلک ان المقدار یصیر تارة من حیث هی کمیة فی نفسه وتارة من حیث هی کمیة بالقیاس الی مقدار غیره من جنسه فالنسبة هی کمیة الاضافة ثم ذلک التغیر ان کان ماخوذا من حیث هو مقیس الی غیر اخر تارة اخری کان هذا المعنی تالیفا فان کانت النسبتان من جنس واحد سمیت المؤلفة مثناة واذا جعلت حدودها الوسطی مشترکة وقصد رفعها کانت مساواة وقد مر ذکرهما والغرض ان جمیع ذلک متعلق بالتالیف والرسم المؤثر وههنا للتالیف انما یتحقق اذا وضع للمقادیر مقدار ما من جنسها لتقدیرها بازاء الواحد فی الاعداد وان کان فی المقادیر ما لا یتعدد وبذلک المقدار اصلا کما تبین فی المقالة العاشرة فاذا وضع ذلک المقدار فقدر کل نسبة هو المقدار الذی یکون ذلک المقدار الموضوع بالقیاس الیه

[Marginal notes:]

ان الارتفاع هو اعظم الاعمدة الواقعة من نقطة ما من النقط التی علی محیط شکل من الاشکال ای شکل کان علی قاعدة او علی الخط الذی علی استقامتها ثابت

یعنی ان المقدم یکون احد الضلعین اللذین یحیطان بالزاویة والتالی احد الضلعین اللذین یحیطان بالاخری من الشکل الاخر وایضا المقدم احد الضلعین الاخرین الی الضلع الاخر الذی فی شکل الاخر یکون المقدمات فی شکل واحد والتوالی فی الشکل الاخر ثابت

[illegible]

اليه على تلك النسبة والمولفة تحصل من تضعيف بعض تلك الاقدار
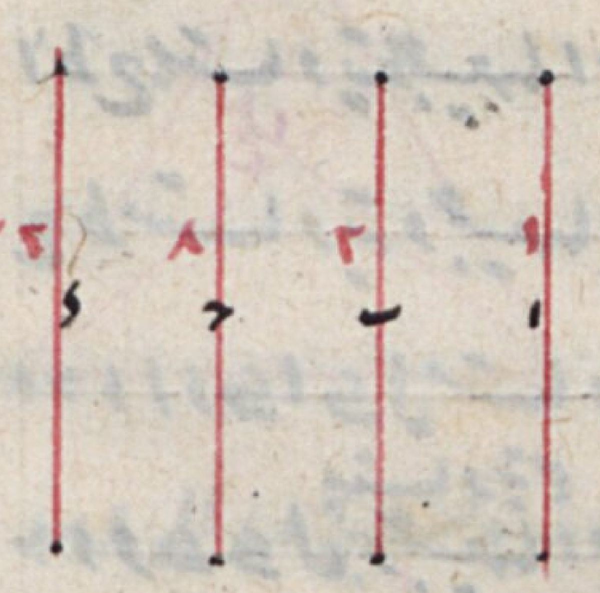
ببعض اعنى من ضرب بعضها فى بعض فليكن لا الى ب نسبة و لـ ح

الى د نسبة وليكن ه المقدار الموضوع بازاء الواحد ونسبته الى ر

نسبة اب والى ح نسبة جد فرح قدر نسبتى اب جد ولنضعف رح

اى لناخذ قدرا يكون نسبة ر اليه كنسبة ه الى ح وليكن ط فط هو قدر

نسبة تتالف من تينك النسبتين اى هو قدر يقع بين ه وبينه قدر
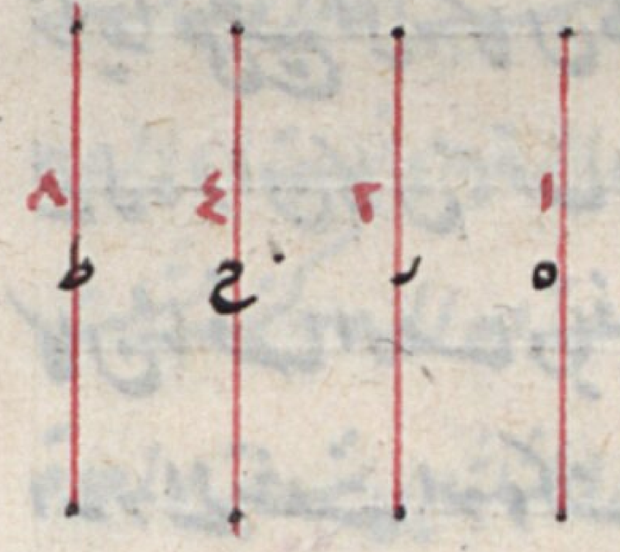



اخر يكون نسبة ه الى ذلك الوسط احدى

النسبتين ونسبة ذلك الوسط اليه النسبة

الاخرى وذلك لان نسبة ه ر كانت كنسبة

اب ونسبة ر ط كنسبة ه ح اعنى جد فقد




وقع ر بين ه و ط على تينك النسبتين واذا

تقرر هذا فاقول اى ثلثة اقدار نفرض من

جنس واحد يكون نسبة الاول الى الثالث

مولفة من نسبة الاول الى الثانى ومن نسبة

الثانى الى الثالث مثلا كمقادير اب جـ فنسبة اجـ مولفة من نسبة اب

ونسبة بجـ وذلك لانا اذا جعلنا نسبة اب كنسبة ه ر ونسبة بجـ كنسبة

ه ح تبين بمثل ما مر ان نسبة اجـ يكون كنسبة ه ط وايضا اى نسبة

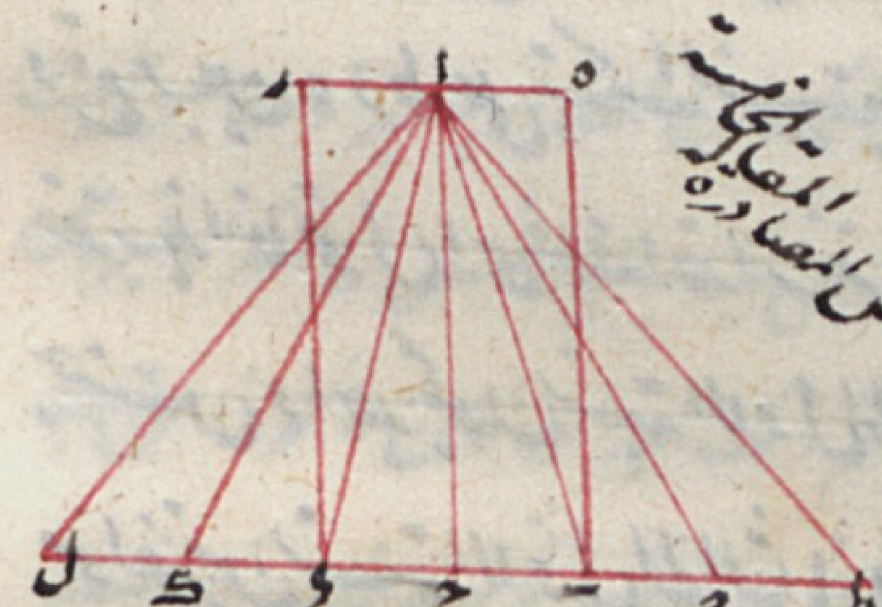
نفرض بسيطة فهى تصير باعتبار وسط مولفة واى نسبة نفرض

مولفة فهى تصير باعتبار رفع الوسط بسيطة بل اى نسبتين كانتا

تصيران بجعلهما فى حدود مشتركة الاوساط نسبة مولفة واذا عرفت

التاليف فقس التجزئة المقابلة له عليه ذلك ما اردنا ايضاحه

الاشكال ا السطوح المتوازية الاضلاع والمثلثات اذا كانت
متساوية الارتفاعات فنسبة البعض الى البعض كنسبة القواعد
مثلا سطحا ه ح ر ومثلثا ا ب ح ا ح د متساويا الارتفاع فنسبة
احد السطحين او المثلثين الى الاخر كنسبة ب ح الى ح د ولنخرج ب د
في الجهتين ولنفصل مثل ب ح ما امكن وهو ب ح ط ح ومثل ح د
ما امكن وهو د ك ك ل ونصل اح اط اك ال فمثلثات ا ب ح ا ح ب
اط ح متساوية وجميعها اضعاف مثلث ا ب ح وقواعد ب ح ب ح
ح ط متساوية وجميعها اضعاف قاعدة ب ح وكذلك مثلثات
ا ح د ا د ك ا ك ل متساوية وجميعها اضعاف مثلث ا ح د وقواعد
ح د د ك ك ل متساوية وجميعها اضعاف قاعدة ح د وجميع ا ط ح ان كان



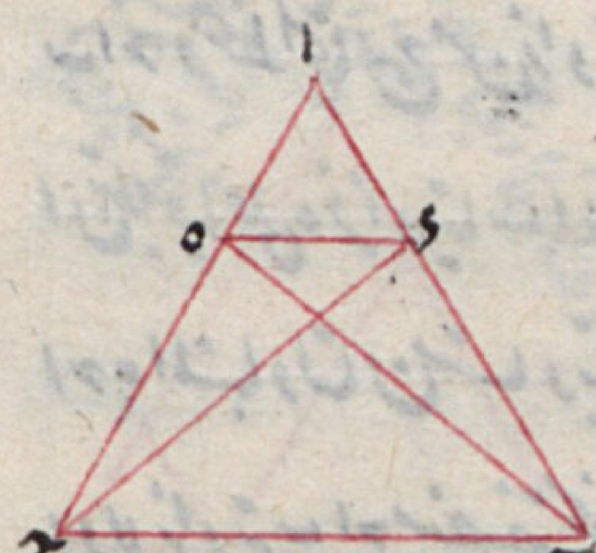
زايدا على جميع ال ح كان ط ح زايدا
على ل ح وان كان ناقصا او مساويا
كان ناقصا او مساويا فنسبة مثلث
ا ب ح الى مثلث ا ح د كنسبة ب ح
الى ح د وكذلك في السطوح وذلك ما اردناه اقول وان كان السطوح
والمثلثات على نسبة القواعد فهي متساوية الارتفاعات وليكن مثلثا
ا ب ح د ح ه على خط ب ه ونسبتهما كنسبة ب ح الى ح ه اقول



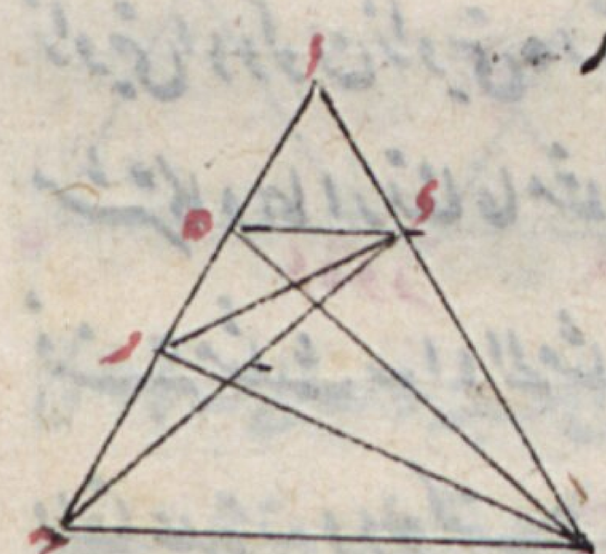
فارتفاعهما اعني ا ر د ح
العمودين متساويان
والا فليكن ط ح مساويا
لا ر ونصل ط ه ط ه فنسبة

لان سطح ه ح ضعف مثلث ا ب ح وسطح ح ر ضعف مثلث ا ح د فنسبة سطح ه ح الى ح ر كنسبة ا ب ح الى
ا ح د ونسبة ا ب ح الى ا ح د كنسبة ب ح الى
ح د فنسبة ه ح الى ح ر كنسبة ب ح الى ح د وهو
المراد

فنسبة مثلث ا ب ج الى مثلث ط د ه كنسبة ب ج الى ج ه فنسبة مثلث
ا ب ج الى مثلثي د ج ه ط د ه واحدة فهما متساويان هف فالحكم
ثابت وقس السطوح عليه ب اذا اخرج خط من ضلع مثلث الى ضلع
اخر فان كان موازيا للضلع الباقي فهو قد قطع الضلعين على نسبة
واحدة وان قطعهما على نسبة واحدة فهو مواز للضلع الباقي وليكن



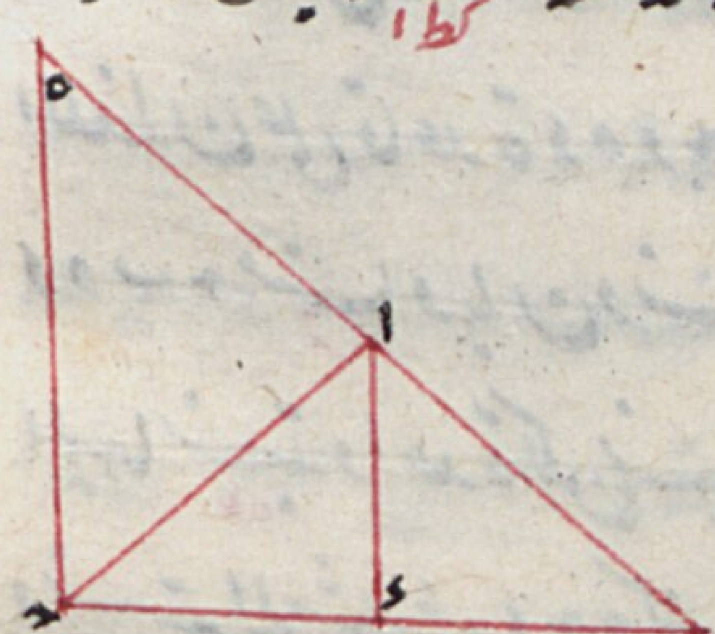
المثلث ا ب ج وخط د ه وليكن موازيا
لب ج ونصل ب ه ج د فمثلثا د ب ه د ج ه
اللذان على قاعدة د ه وبين متوازيي
د ه ب ج متساويان ونسبة مثلث ا د ه
اليهما نسبة واحدة لكن نسبته الى مثلث د ب ه كنسبة ا د الى د ب
ونسبته الى مثلث د ج ه كنسبة ا ه الى ه ج فنسبة ا د الى د ب كنسبة
ا ه الى ه ج ولنكن نسبة ا د الى د ب كنسبة ا ه الى ه ج ونسبة ا د الى د ب ايضا
كنسبة مثلث ا د ه الى مثلث ه ب د ونسبة ا ه الى ه ج كنسبة مثلث
ا د ه الى مثلث د ج ه فنسبة مثلث ا د ه الى المثلثين نسبة واحدة
فهما متساويان فد ه ب ج متوازيان وذلك ما اردناه اقول
وبوجه اخر ان كان د ه موازيا لب ج ولم يكن نسبة ا د الى د ب كنسبة
ا ه الى ه ج فليكن كنسبة ا ه الى ه ز ونصل ب ز د ز وتبين كما تساوي
مثلثي د ب ه د ز ه ثم توازي د ه ب ز فب ز



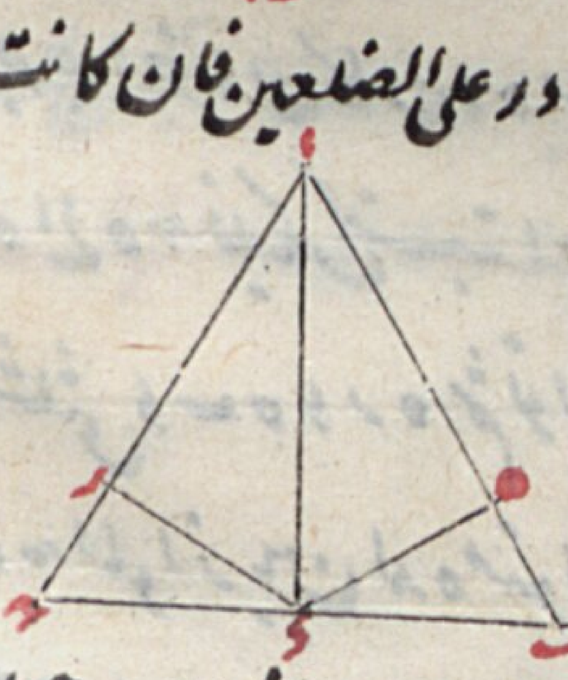
ب ج الموازيين لد ه متوازيان وهما
متقاطعان هف وايضا ان كانت
نسبة ا د الى د ب كنسبة ا ه الى ه ج وليس ج

وان وقعت نقطة ز فيما بين ا ه يكون ا ز
اصغر فنزاد فزد اصغر
من ج ه هذا
خلف
ه

موازيا لده فليكن ا ر موازيا له و بين بمثل ما بينا ان نسبة ا د الى د ب كنسبة ا ر
الى ر ه فنسبة ا ه الى ه ح كنسبة ا ر الى ر ه و ا ه اصغر من ا ر فهو اصغر من ر ه
هف فالحكم ثابت ح كل مثلث خرج من احدى زواياه خط الى وترها فان كان
الخط منصفا لتلك الزاوية كانت نسبة احد قسمي الوتر الى الاخر كنسبة احد ضلعي الزاوية
الى الاخر على الولاء وان كان النسبة كذا كان الخط منصفا للزاوية وليكن المثلث
ب ا ح والخط الخارج من زاوية ا هو ا د ونخرج من ح ح ه موازيا لدا ونخرج ب ا الى
ان يلاقيا على ه فزاويتا ب ا د ا ه ح الخارجة والداخلة متساويتان فزاويتا د ا ح
ا ح ه المتبادلتان متساويتان ولنفرض



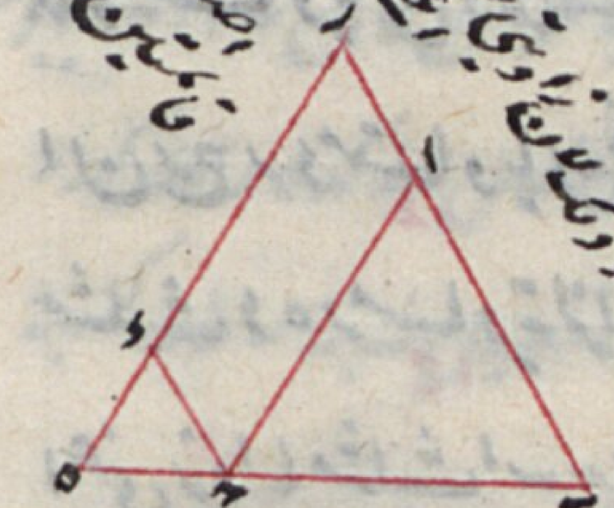
اولا زاوية ب ا ح منصفة بخط ا د فنقول
فنسبة ب د الى د ح كنسبة ب ا الى ا ح
وذلك لان زاويتي ا ه ح و ا ح ه يكونان
حينئذ متساويتين وكذلك ا ه ا ح فنسبة ب د الى د ح كنسبة ب ا الى ا ه اعني
الى ا ح وايضا لنفرض نسبة ب د الى د ح كنسبة ب ا الى ا ح فنقول فالزاوية منصفة
لان نسبة ب د الى د ح كنسبة ب ا الى ا ه فنسبة ب ا الى ا ه و ا ح واحدة فهما متساويان
فزاوية ب ه ح اعني زاوية ب ا د مساوية لزاوية ا ح ه اعني زاوية ح ا د وذلك
ما اردناه اقول وبوجه اخر نخرج من د عمودي د ه د ر على الضلعين فان كانت
زاوية ب ا ح منصفة فهما متساويان لتساوي



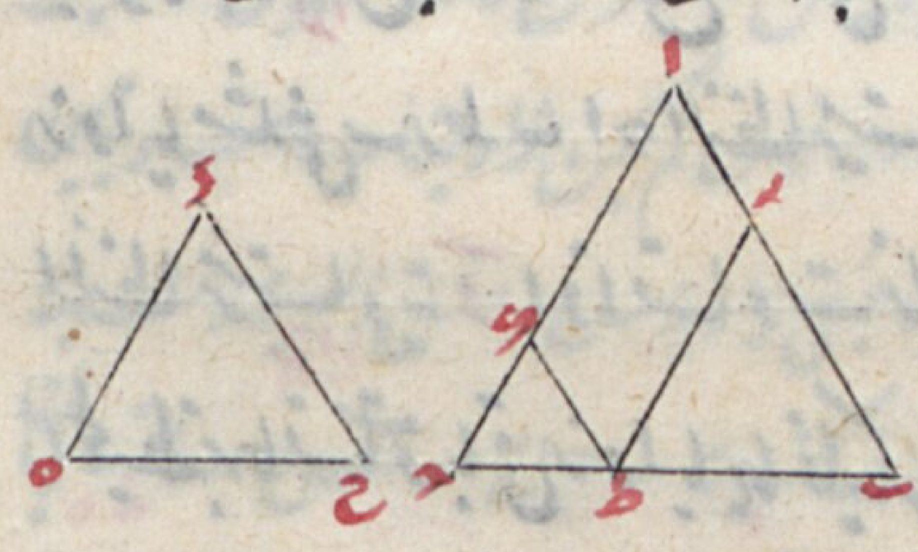
زاويتي ا د وكون زاويتي ه ر قائمتين وكون ا د
مشتركا وهما ارتفاعا مثلثي ب ا د ح ا د
فنسبة مثلث ب ا د الى مثلث ح ا د كنسبة ب ا الى ا ح وايضا نسبتهما ان جعلنا
القاعدة ب د د ح كنسبة ب د الى د ح فنسبة ب د الى د ح كنسبة ب ا الى ا ح ولو

كانت نسبة

ولوكانت النسبة هكذا فالزاوية منصفة لان نسبة المثلثين يكون كنسبة ب د
الى د ح اعني نسبة ب ا ا ح فاذا جعلنا ب ا ا ح قاعدتين كانت نسبة المثلثين
نسبة القاعدتين وكان ارتفاعهما د ه و ر متساويين واد مشترك فزاويتا
ه ا د ر ا د متساويتان د كل مثلثين تساوي زواياهما النظاير فاضلاعها
النظاير متناسبة مثلا في مثلثي ا ب ح د ح ه زاويتا ب ا ح ح د ه متساويان
وكذلك زاويتا ح ب ا ه ح د نقول فنسبة ب ح
الى ح ه كنسبة ب ا الى ح د وكنسبة ا ح الى د ه و



ليكونا على خط ب ح ه ونخرج ب ا ه د الى ان يتلاقيا
على ر ويكون ا ح موازيا لـ ر ه و د ح موازيا لـ ر ب
وسطح ر ح متوازي الاضلاع وذلك لتساوي الخارجة والداخلة فنسبة
(هذا دليل التوازي)
ب ح الى ح ه كنسبة ر د اعني ا ح الى د ه فنسبة ب ا الى ح د ايضا كنسبة ا ح
الى د ه وذلك ما اردناه **اقول** وبوجه آخر وليكن المثلثان ا ب ح د ح ه
والمتساويتان زاويتا ا د وزاويتا ب ح وزاويتا ح ه فان كان ا ب
مساويا لـ د ح كان باقي الاضلاع متساوية وثبت الحكم وان اختلفا فليكن
ا ب اطول ونفصل ب ر مثل ح د ونخرج ر ط موازيا لـ ا ح فيكون مثلث
ر ب ط مساويا لمثلث د ح ه ونسبة ا ر الى ر ب كنسبة ح ط الى ط ب فنسبة
ا ب الى ب ر بالتركيب كنسبة ح ب

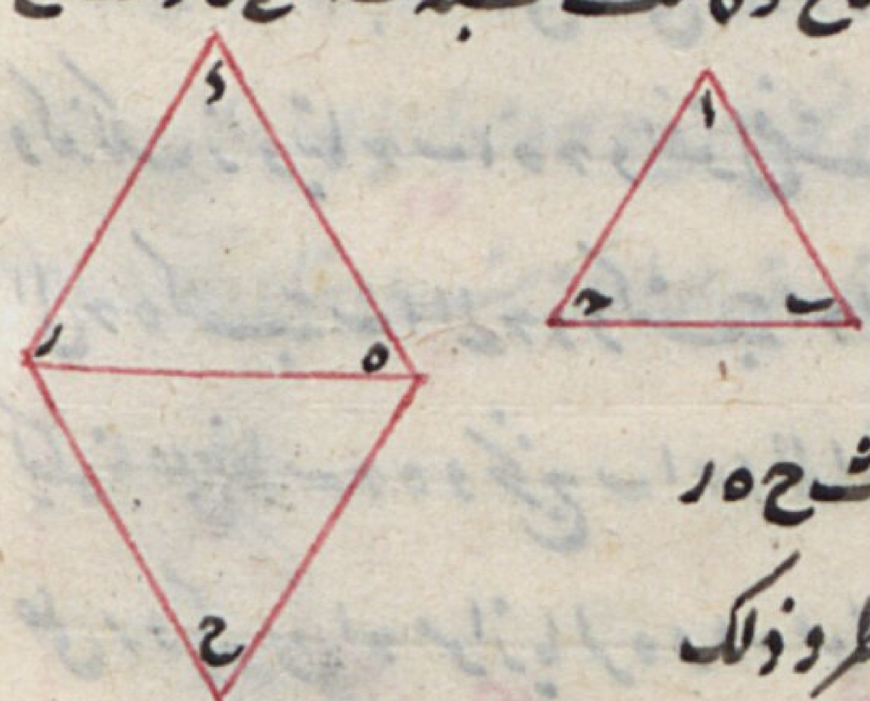


الى ب ط و ب ر مثل ح د و ب ط
مثل ح ه فنسبة ا ب الى د ح كنسبة
ح ب الى ح ه ونخرج ط ى موازيا لـ ب ا و سن ان نسبة ح ب الى ب ط اعني
ح ه كنسبة ح ا الى ا ى اعني ر ط المساوي لـ د ه ه كل مثلثين تتناسب

لأن مربع اد مساو لمربعي اه ه د ولمربعي ار ر د
ولما كان ه د ر د متساويين بقي اه ار متساويان
فيتساوى المربعان ٢

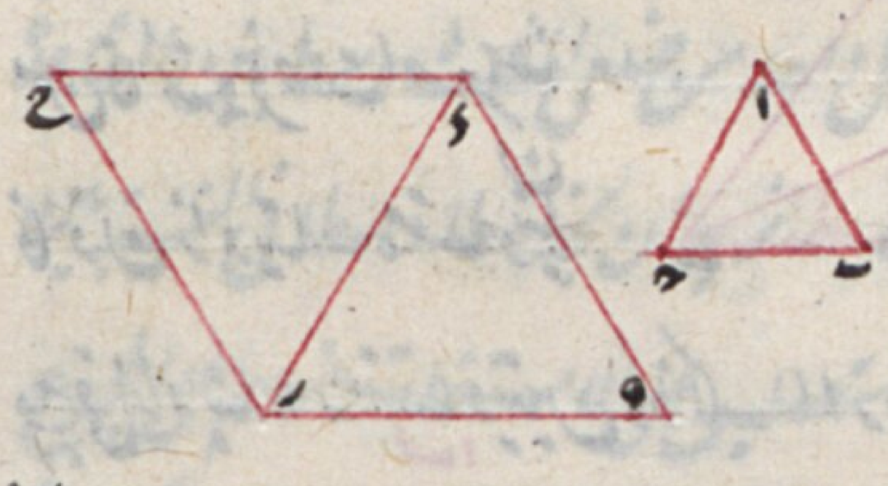
كنسبة ب ا الى ا ر اعني الى ح د
ونسبة ب ح الى ح ه صح

اضلاعهما النظائر فزوايا هما النظائر متساوية مثلا في مثلثي ا ب ح د ه ز نسبة
اب الى ده كنسبة اح الى دز وكنسبة ب ح الى ه ز ولنعمل على ه ز من ه ز زاوية
زه ح مثل زاوية ب وعلى ز منه زاوية ه ز ح مثل زاوية ح ونخرج الضلعين
الى ان يتلاقيا على ح فيكون زوايا مثلثي ا ب ح ح ه ز النظائر متساوية
ونسبة ب ح الى ه ز كنسبة ها الى ه ح وكانت كنسبة ب ا الى ه د فه ح

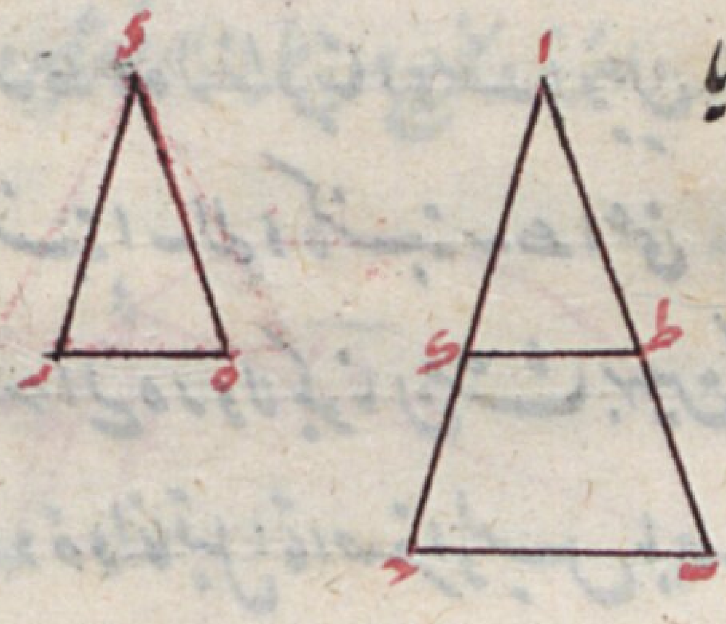


ه د متساويان وكذلك يبين
ان ز ح ز د متساويان فزوايا
مثلث د ه ز مساوية لزاوية مثلث ح ه ز
اعني زوايا مثلث ا ب ح على التناظر وذلك
ما اردناه **اقول** وبوجه آخر وليكن المثلثان كما وضعتهما في آخر الشكل
المتقدم ا ب ح د ح ه فان كانا متساوي الاضلاع النظائر ثبت الحكم
وان اختلفا فليكن اب اطول من د ح ونفصل ب ز مثل ح د و ب ط
مثل ح ه و اك مثل د ه ونصل ز ط ط ك فنسبة اب الى د ح اعني الى
ز ب كنسبة ح ب الى ح ه اعني ب ط فاذا فصلنا كانت نسبة از الى ز ب
كنسبة ح ط الى ط ب فز ط موازٍ لا ح وبمثله تبين ان ط ك موازٍ لـ ا
فيكون اك مثل ز ط واضلاع مثلثي ب ز ط ح د ه النظائر متساوية لكن
زوايا مثلثي ب ز ط ب ا ح النظائر متساوية فزوايا مثلثي ب ا ح د ه
النظائر متساوية **و** اذا تساوت زاويتا مثلثين وتناسبت الاضلاع
المحيطة بهما تساوى باقي زواياهما فليكن زاويتا ا د من مثلثي ا ب ح د ه ز
متساويان ونسبة اب الى ده كنسبة اح الى دز ولنعمل على دز خط
دز زاوية زدح مثل زاوية ا وعلى ز منه زاوية د ز ح مثل زاوية ح و

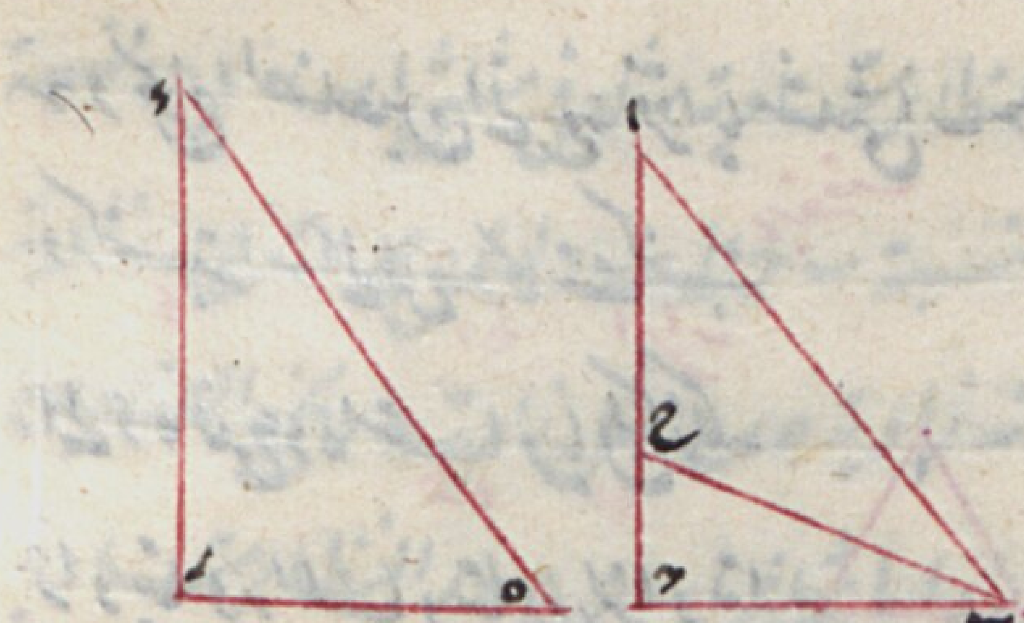
ه ونخرج الضلعين الى ح فزوايا مثلثي اب ه د ح ر متساوية فنسبة اه الى
د ر كنسبة اب الى د ح وكانت كنسبة
الى ده فدح ده متساويان وكذلك
زاويتا د ر المساويتان لزاويتا



فزوايا مثلثي ه د ح د ر اعني اح
النظائر متساوية وذلك ما اردناه اقول وبوجه اخر ان كان ب ا اح متساويين
له د د ر ثبت الحكم والا فليكن ب ا اح اطول ونفصل اط كده واك كدر
ونصل طك فنسبة ب ا اط كنسبة ح ا اك وبالتفصيل نسبة ب ط طا كنسبة
ح ك كا فب ح طك متوازيان فزوايا
مثلثي ب اح طاك اعني ه د ر النظائر



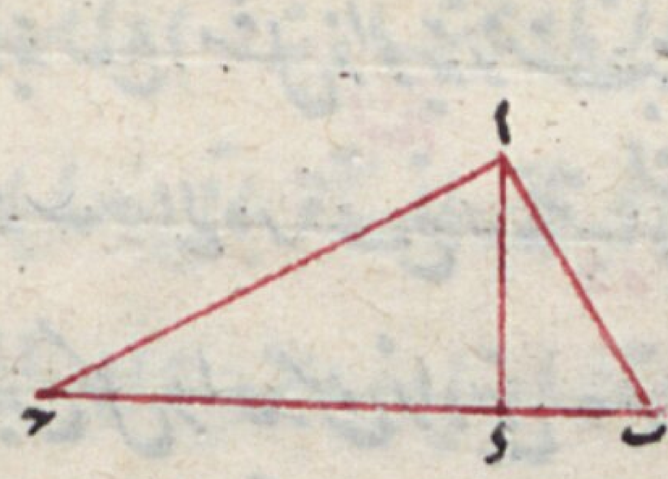
متساوية له اذا تساوت زاويتا
مثلثين وتناسبت اضلاع زاويتين
اخريين وكانت كل من الزاويتين الباقيتين منهما اما اصغر او ليسا
باصغر من قائمة تساوت الزوايا الباقية النظائر مثلا تساوت زاويتا ا د
من مثلثي اب ح د ه ر وكانت نسبة اب الى د ه كنسبة ب ح الى ه ر وكانت كل
واحدة من زاويتي ح ر اما اصغر او ليس باصغر من قائمة فنقول زاويتا
ب ه متساويتان وكذلك زاويتا ح ر فان لم يكن زاويتا ب ه متساويتين
فليكن ب اعظم ونعمل اب ح مثل ه فبقي زاوية ب ح ا مثل زاوية ر فنسبة
ا ب الى د ه كنسبة ب ح الى ه ر وكانت كنسبة ب ح الى ه ر فب ح ب ح متساويان
وزاويتا ب ح ح متساويان فان لم يكن كل واحد من زاويتي ح ر
اصغر من قائمة وقع في مثلث زاويتان ليستا باصغر من قائمتين هف



وان كان اصغر من قائمة كانت
زاوية اح ب اعني زاوية ر اكبر ازكل منهما
من قائمة وفرضت اصغر منها
فاذن زاويتا ب ه متساويتان
وبقي زاويتا حـ ر متساويتين وذلك ما اردناه اقول ولكن لبيان فائدة الشرط
كل واحد من مثلثي اب ح د ه ر الشبيهتين حاد الزوايا واب اطول من ب ح ونخرج
من ب عمود ب ط على ا ح فيكون ا ط اطول من ط ح ونفصل ط ك مثل ط ح

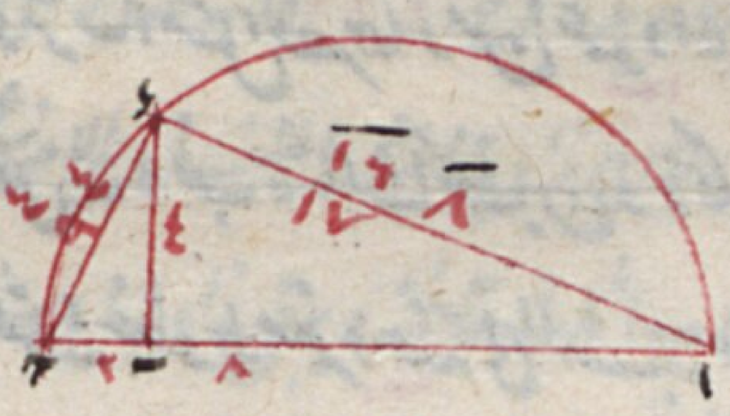


ونصل ب ك فهو مثل ب ح ويكون في مثلثي
اب ك د ه ر زاويتا ا د متساويتين
ونسبة اب الى د ه كنسبة ب ك اعني
ب ح الى ه ر ولا يكونان متشابهين لكون زاوية ب ك ا منفرجة وزاوية ر د
حادة وانما قيل اما اصغر او ليس باصغر ولم يقل اما اصغر واما اكبر لئلا يخرج القائمة
عن القسمة وغفل ثابت عن ذلك ح اذا اخرج عمود من زاوية قائمة في مثلث على وترها
قسم المثلث بمثلثين متشابهين ومشابهين للمثلث الاعظم مثلا خرج من زاوية
القائمة في مثلث اب ح عمود ا د على ب ح فنقول فمثلثا اب د د ا ح متشابهان
ومشابهان لمثلث ح ب ا وذلك لان في مثلثي اب د ح ب ا زاوية ب مشتركة
وزاويتي ا د ب ح ا ب قائمتان فيبقى زاويتا ب ا د ب ح ا متساويتين ويكونان
متشابهين لان نسبة د ب الى ب ا كنسبة ا ب
الى ب ح وكنسبة ا د الى ا ح وكذلك الحكم في مثلثي

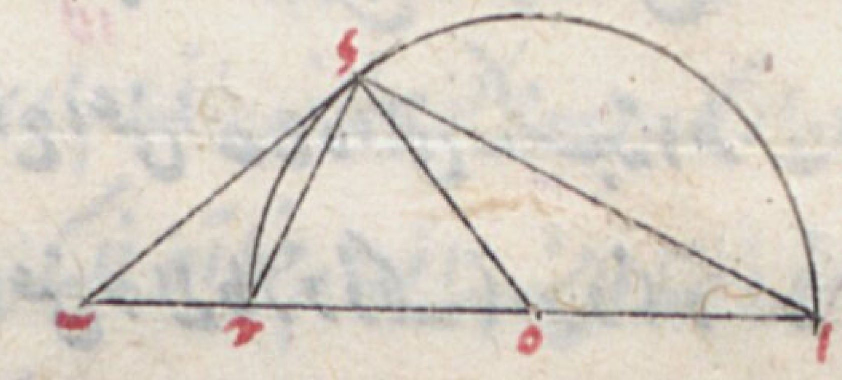


ح ا د ح ب ا واما مثلثا ح ا د ا ب د فلان
زاويتي د منهما قائمتان وزاوية ح مثل زاوية

زاوية داب وزاوية حاد مثل زاوية ب يكونان متشابهين لان نسبة حد
الى اد كنسبة دا الى دب وكنسبة حا الى اب وقد تبين من ذلك ان العمود في
النسبة وسط بين قسمي الوتر وان كل واحد من ضلعي المثلث وسط بين القاعدة
وقسمها الذي يليه وذلك ما اردناه ٩ ط نريد ان نجد خطا وسطا في النسبة بين
خطين مفروضين وليكونا اب بح متصلين على الاستقامة ونرسم على المجموع
نصف دائرة ادح ونخرج من ب عمود بد فهو الوسط بين اب بح وذلك لانا
اذا وصلنا دا دح كانت زاوية ادح قائمة ودب عمود خارج منها الى الوتر فهو
وسط بالنسبة بين القسمين وذلك ما اردناه اقول وبوجه آخر نجعل احدهما
منطبقا على الآخر ونرسم على الاطول نصف دائرة ونخرج من طرف الاقصر عمودا
الى المحيط ونصل بينه وبين الطرف المشترك



فهو الوسط بينهما وذلك ظاهر مما مر او نرسم
على الفصل وهو اح نصف دائرة ادح
ونخرج من ب بد مماسا لها فهو الوسط بين اب بح وذلك لانا اذا وصلنا
دا دح ده كانت زاويتا ادح بده قائمتين ونسقط زاوية ه دح المشتركة
يبقى زاوية حدب مساوية لزاوية ه دا

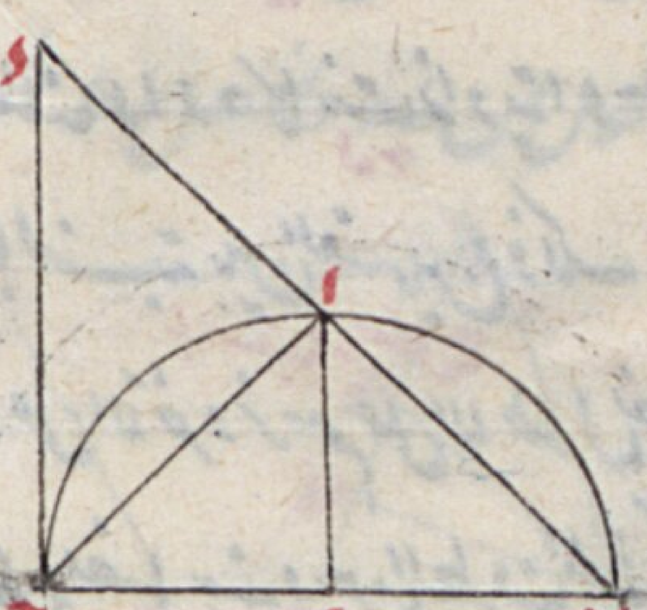



اعني ه اد ففي مثلثي ب اد ب دح زاوية
ب مشتركة وزاويتا داب حدب متساويتان يبقى زاويتا بدا بحد ايضا متساويتين فنسبة اب الى بد
كنسبة بد الى بح وقد بان انه اذا كان عمود على خطين متصلين خارج عن
فصلهما وكان وسطا بينهما بالنسبة ونرسم على الخطين نصف دائرة من طرف
١٠ العمود ى نريد ان نجد خطا ثالثا لخطين مفروضين في النسبة وليكونا اب اح

ونجعلها محيطين بزاوية اكيف اتفق ونخرجهما ونجعل ب ه مثل اج ونفصل ج

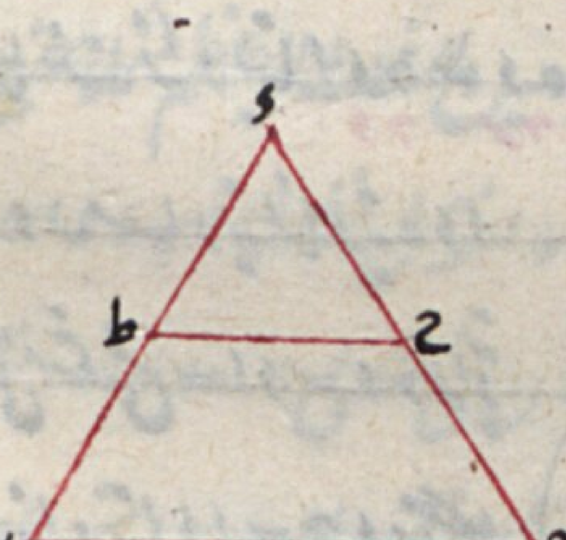


ومن ه د موازيا له فخ د هو ثالث الخطين لان
نسبة ا ب الى ب ه اعني اج كنسبة ا ب الى ج د وذلك
ما اردناه اقول وبوجه آخر نجعل الخطين محيطين
بزاوية قائمة وهي زاوية ا ونفصل ب ج وعليه نصف دائرة ب ا ج ومن ج عمود
ج د ونخرج ب ا الى ان يلقاه على د فا د هو ثالث الخطين لان ج ا عمود ومن زاوية
ج القائمة على وترها فنسبة ب ا الى

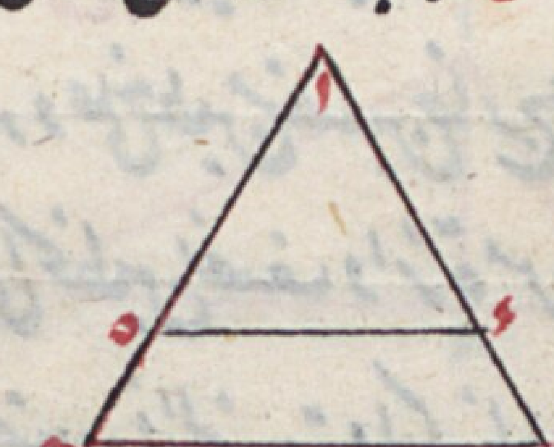


اج كنسبة اج الى اد وبوجه آخر نرسم
على اطولهما نصف دائرة ب ا ج وفيه
وتر ب ا مثل اقصرهما ومن ا عمود ا ه
على ب ج فب ه ثالث الخطين وذلك ظاهر مما مر با نريد ان نجد خطا رابعا
لثلثة خطوط مفروضة في النسبة وهي مثل خطوط ا ب ج فنرسم خطين محيطين
بزاوية وهما د ه د ز ونفصل من د ه د ح مثل ا و ح ه مثل ب ومن د ز د ط





مثل ج ونصل ح ط ومن ه ه ز
موازيا له فط ز رابع الخطوط لان نسبة
د ح اعني ا الى ح ه اعني ب كنسبة د ط
اعني ج الى ط ز وذلك ما اردناه
اقول وبوجه اخر نجعل الاول والثاني



وهما ا ب ا ج محيطين بزاوية ونفصل ب د ونجعل
الثالث وهو منطبقا على ا ب ونخرج د ه موازيا
لب ج فينفصل اه الرابع به وذلك ظاهر

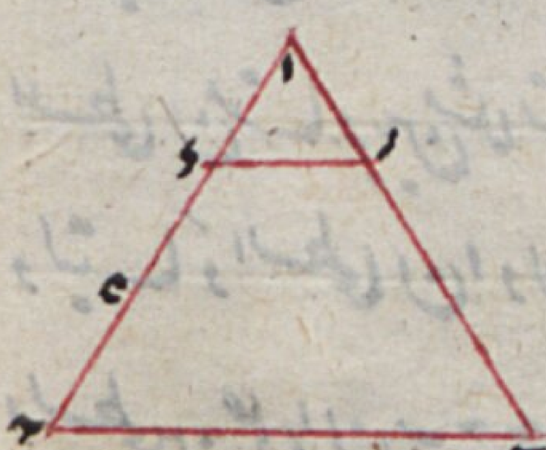
١١
١٢

ظاهر وهذا الشكل من زيادات ثابت سـ نريد ان نفصل من خط مفروض جزءاً ما

وليكن الخط اب والجزء الثلث فنخرج اج الحيط معه بزاوية ا ونفصل منه اد ده هج

متساوية كيف اتفق ونصل بج ونخرج من د در موازيا لجب فهو يفصل من اب

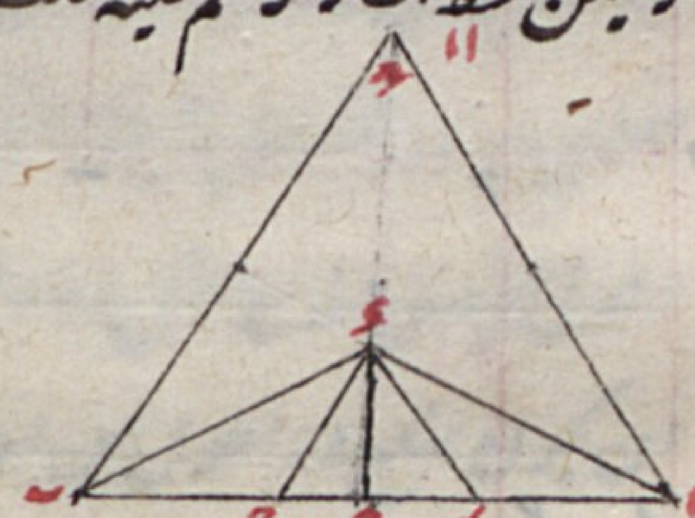
ثلثه وذلك لان نسبة ار الى اب كنسبة اد الى اج واد ثلث اج فار ثلث اب



وذلك ما اردناه اقول ولتثليث الخط وجه خاص

مشهور لا يحتاج فيه الى ما بعد شكل لب من المقالة الاولى

وليكن الخط اب ونرسم عليه مثلث ادب متساوي



الاضلاع وننصف زاويتي اب بخطين يلتقيان

على د وزاوية ادب بده وكل واحدة من زاويتي

اده بده بدر رح اقول فاب صار على

رح مقسوما بثلثة اقسام متساوية وذلك لان زاوية المثلث المتساوي الاضلاع

ثلثا قائمة فكل واحدة من زاويتي داب دبا ثلث قائمة ويبقى زاوية ادب

قائمة وثلثا فيكون كل واحدة من زوايا د ثلث قائمة ولتساوي زاويتي راد

رد اتساوي را رد وكذلك حب حد ولكون زاويتي ادر بدح ثلثي

قائمة يبقى زاوية ردح ثلثي قائمة ويكون كل واحدة من زاويتي درح دحر ايضا

ثلثي قائمة فيتساوي در رح حد وكان ار كدر وبح كدح فاذن اقسام ار رح

١٢
١٣

حب متساوية يح نريد ان نقسم خطا مفروضا على نسبة اقسام خط آخر فليكن

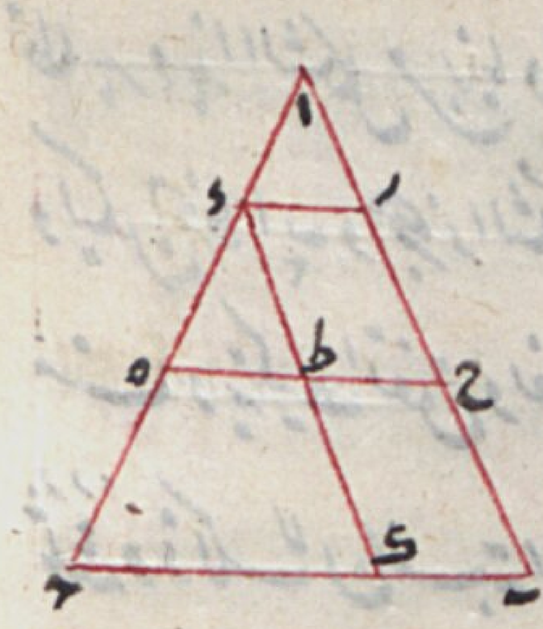
المفروض اب والمقسوم اج على ده ونجعلهما محيطين بزاوية ا ونصل بج ودز

ده درح موازيين لجب ودط دك موازيا لاب فنقول فاب انقسم رح على نسبة

اقسام اج وذلك لان نسبة ار الى رح كنسبة اد الى ده ونسبة رح الى حب

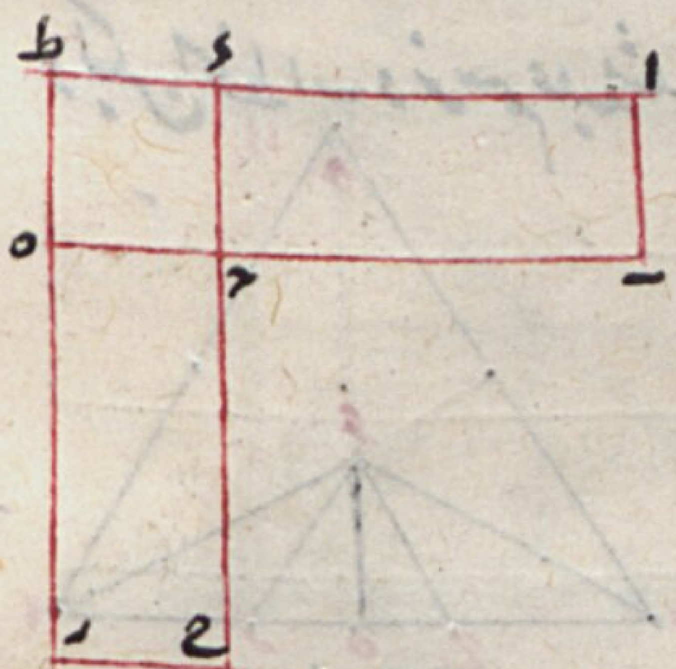
اعني نسبة دط الى طك لكون كل واحد من سطحي رطح دك متوازي الاضلاع

كنسبة د ه الى ه ح وذلك ما اردناه **يد** اذا تساوت زاويتان من سطحين متوازيي الاضلاع فان كان السطحان متساويين كانت الاضلاع المحيطة بالزاويتين متكافية وان كانت الاضلاع المحيطة بهما متكافية كان



١٤

السطحان متساويين مثلا تساوت زاويتا ح من سطحي ا ح ح ر المتوازيي الاضلاع وليتساو السطحان اولا نقول فنسبة ب ح الى ح ه كنسبة ح ح الى ح د ونفرض السطحين على ان ب ح ح ه متصلان على الاستقامة وكذلك ح ح ح د ونتمم سطح د ه فلان نسبة سطحي ا ح ح ر المتساويين الى سطح د ه واحدة وكانت نسبة احدهما اليه نسبة ب ح الى ح ه ونسبة الآخر اليه نسبة ح ح الى ح د



فهي متناسبة وايضا ليتساوى النسبتان نقول فالسطحان متساويان لان نسبتهما الى سطح د ه هما نسبتا الاضلاع وتساوي نسبتهما الى شيء واحد يقتضي تساويهما

وذلك ما اردناه **ه** اذا تساوت زاويتان من مثلثين فان كانا متساويين كانت الاضلاع المحيطة بهما متكافية وان كانت الاضلاع المحيطة بهما متكافية

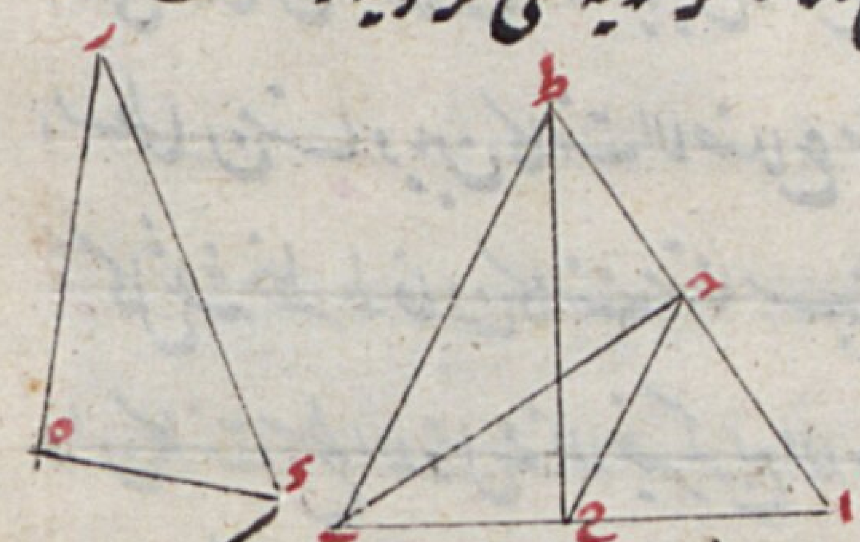
١٥

تساوي المثلثان مثلا تساوت زاويتا ح من مثلثي ا ب ح د ه ح وليكونا اولا متساويين نقول فنسبة ا ح الى ح ه كنسبة د ح الى ح ب ولنجعل ا ح متصلا بحه على الاستقامة و ب ح ح د ونصل ب ه فلان نسبة المثلثين الى مثلث ب ح ه واحدة لتساويهما وكانت نسبة احدهما اليه نسبة ا ح الى ح ه ونسبة الآخر اليه نسبة د ح الى ح ب تساوت النسبتان نقول



نقول فالمثلثان متساويان لكونهما مع ب ح ه على النسبتين وذلك ما اردناه

**اقول** وبوجه آخر ليكن المثلثان مثلثي ا ب ح د ه ر والمتساويان زاويتي ا د فان تساوى ضلعا ا ب د ه فالحكم ظاهر لان تساوي المثلثين يقتضي تساوي ضلعي ا ح د ر فانا اذا توهمنا تطبيق ا ب على د ه والزاوية على الزاوية واختلف ضلعا ا ح د ر اختلف المثلثان والنسبة المذكورة في المقادير المتساوية ثابتة وايضا كون



الاضلاع على تلك النسبة يقتضي تساوي ضلعي ا ح د ر المقتضي لتساوي المثلثين وان اختلف ضلعا ا ب د ه وليكن ا ب اطول فيفصل منه ا ح مثل د ه ونصل ح ح فيجب على تقدير تساوي المثلثين ان يكون ضلع د ر اطول من ا ح لانه ان ساواه او كان اقصر منه كان مثلث د ه ر اصغر من مثلث ا ب ح وليكن ا ط مثل د ر ونصل ط ح ط ب فمثلث ا ط ح يساوي مثلث د ه ر ومثلث ا ح ح مشترك يبقى مثلثا ح ب ح ح ط ح متساويين فخ ح يوازي ب ط ونسبة ا ب الى ا ح اعني الى د ه كنسبة ا ط اعني د ر الى ا ح وانا على تقدير النسبتين فاذا كان ا ح اعني د ه اقصر من ا ب وجب ان يكون ا ح اقصر من د ر ونتم الشكل وتبين من تساوي النسبتين تساوي مثلثي ح ب ح ط ح ونجعل ا ح ح مشتركا فيتبين تساوي المثلثين ثم انا ان قد مناهذا الشكل على الذي قبله وقسمنا كل واحد من السطحين المتوازيي الاضلاع الى مثلثين وبينا الحكم في المثلثات يتبين في السطحين **لو** كل اربعة خطوط فان كانت متناسبة كان سطح الاول في الاخير كسطح احد الباقيين في الاخر وان كان سطح الاول في الاخير كسطح احد الباقيين في الاخر كانت الخطوط متناسبة وليكن الخطوط ا ب ح د ه ر ونخرج من ا ح عمود ا ح ح ك مثل خطي ر ه ونتمم سطحي

اعني ب ن وفي نسبتي ا ب الى ا ح و ا ط الى ا د
د ه بالتفصيل فلذلك ح ب ح د و ا ح الى
ح د ط ب انه يوازي
من ه المقالة
ه

١٦

اط حل فان كانت الخطوط متناسبة كانت

اضلاع السطحين مع تساوي الزوايا متكافئة

نسبة اب الى ح د كنسبة ح ك اعني ه الى ع

اعني ر فكان السطحان متساويين وان كانت



السطحان متساويين كانت الاضلاع متكافئة فالخطوط متناسبة وذلك ما اردناه
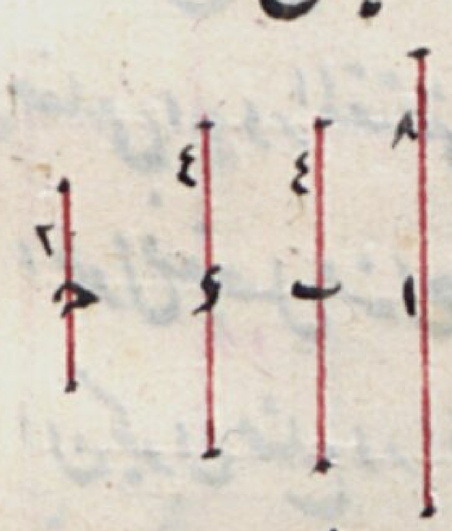
كز كل ثلثة خطوط فان كانت متناسبة كانت سطح الاول في الاخير كمربع الاوسط

وان كانت سطح الاول في الاخير كمربع الاوسط فهي متناسبة ولكن الخطوط ا ب ح

ونرسم د مثل ب فيصير الخطوط اربعة فان كانت متناسبة

يكون سطح ا في ح مثل سطح ب في د اعني ب في نفسه وان كان

سطح ا في ح مثل مربع ب اعني سطح ب في د كانت نسبة ا



الى ب كنسبة د اعني ب الى ح وذلك ما اردناه كح كل مثلثين متشابهين فنسبة احدهما

الى الآخر كنسبة ضلعه الى نظيره من الآخر مثناة مثلا نسبة مثلثي ا ب ح د ه ر

المتشابهين كنسبة ب ح الى ه ر مثناة ولكن ب ح ثالث ضلعي ب ح ه ر في

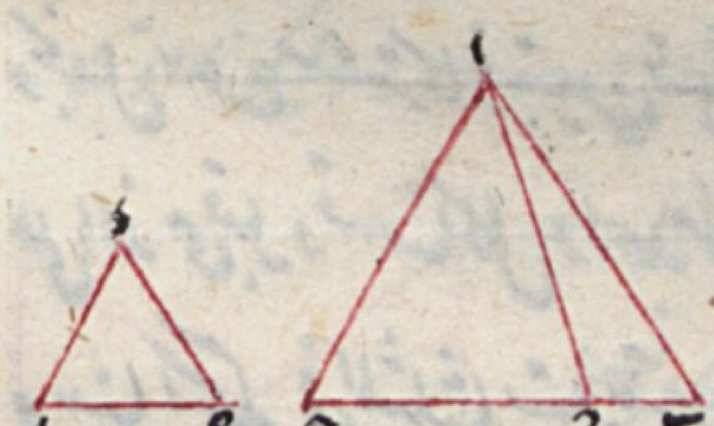
النسبة ونصل ا ح فمثلثا ا ب ح د ه ر متساويا زاويتي ب ه ومتكافيا الاضلاع

نسبة ا ب الى د ه اعني ب ح الى ه ر كنسبة ه ر الى ب ح فهما متساويان ونسبة مثلث

ا ب ح الى مثلث ا ب ح اعني مثلث د ه ر كنسبة

ب ح الى ب ح التي هي نسبة ب ح الى ه ر مثناة

وذلك ما اردناه اقول ولا يختلف البيان



بكون ب ح مساويا لـ ب ح او اطول منه وبوجه آخر ان كان د ه مساويا لـ ا ب

تساوي المثلثان وثبت الحكم لان تثنية نسبة التساوي هي نسبة التساوي

وان لم يكن مساويا له ولكن اقصر ونفصل م ب ا ب ح مثل د ه و ب ط مثل

١٦ ١٧

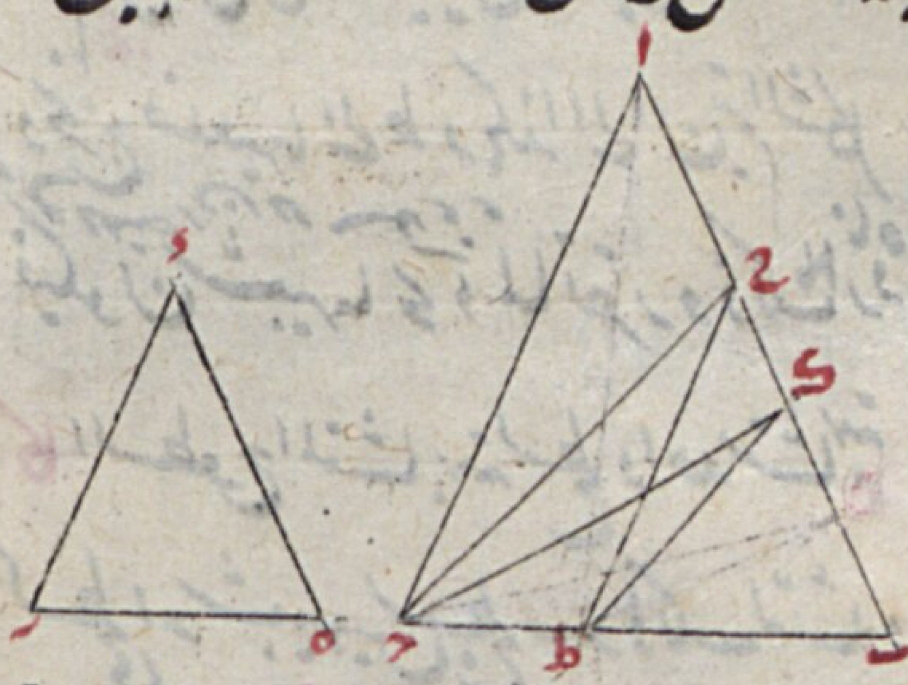
١٧ ١٨

مثل ه ر و نجعل ب د ثالثها في النسبة ونصل ح ح ط د ح د ط وتبين توازي

د ط ح ه بتساوي نسبتي ب ح ب ط

ب ح ب د وتساوي مثلثي ب ح ط ب

د ح بذلك فيكون الكون مثلث ب ح ط



كمثلث د ه ر ومثلثي ا ب ح د ب ح

على نسبة ا ب د ب نسبة مثلثي ا ب ح د ه ر كنسبة ب ا ب د اعني ب ا ب ح بل ح ا اه مثناة

لان ب د كان ثالث ل ب ح تدبر

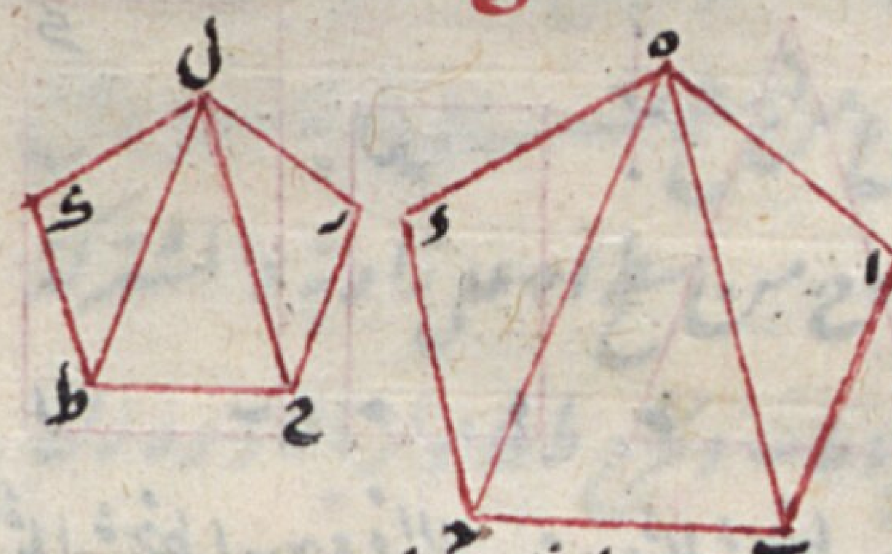
يط السطوح الكثيرة الاضلاع المتشابهة ينقسم بمثلثات متشابهة متساوية العدة

ويكون نسبة سطح الى سطح كنسبة ضلعيهما النظيرين مثناة مثلا سطحي ا ب ح د ه ر ح

ط د ل متشابهان ونصل ح ه ه ح ل ل ط فينقسمان بها بمثلثات متساوية

العدة متشابهة لان زاوية ا كزاوية ر ونسبة ا ب الى ح ر كنسبة ا ه الى ر ل

فمثلثا ا ب ه ر ح ل متشابهان ويبقى زاوية ه ب ح كزاوية ل ح ط ونسبة ه



الى ح ل اعني ب الى ح ر كنسبة ب ح

لتشابه المثلثين

الى ح ط فمثلثا ه ب ح ل ح ط ل ايضا

لتشابه السطحين

متشابهان وكذلك في ه ح د ل ح ط

ولما كانت نسب جميع الاضلاع النظائر

واحدة ونسبة مثلثات سطح الى نظائرها

كنسبة واحد الى واحد بل كنسبة ضلع الى ضلع مثناة فنسبة السطح الى السطح

كنسبة الضلع الى ضلع مثناة وذلك ما اردناه ك نريد ان نعمل على خط مفروض

شكلا مستقيم الاضلاع شبيها بشكل مفروض مثلا على خط ا ب شكلا شبيها بشكل ح د

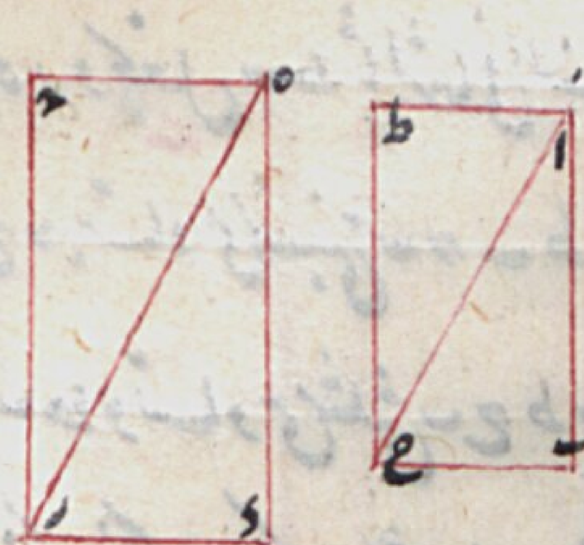
فنقسمه به ر بمثلثين ونرسم على ا من ا ب زاوية ب ا ح كزاوية د ه ر وعلى ب منه

زاوية ب كزاوية د ونخرج ضلعيهما الى ح فيكون مثلث ا ب ح شبيها بمثلث ه د ر

ثم نعمل على اح زاويتين كزاويتي حه رحره

ونخرج ضلعيهما الى ط وهكذا الى ان تم الشكل

فيكون شبيهما ح لما تقرر وذلك ما اردناه



كا السطوح المتشابهة لسطح واحد متشابهة

كسطحي اح شبيهين لسطح ب وذلك لتساوي الزوايا النظائر وتناسب

الاضلاع النظائر لكونهما في شكلي اب وفي شكلي



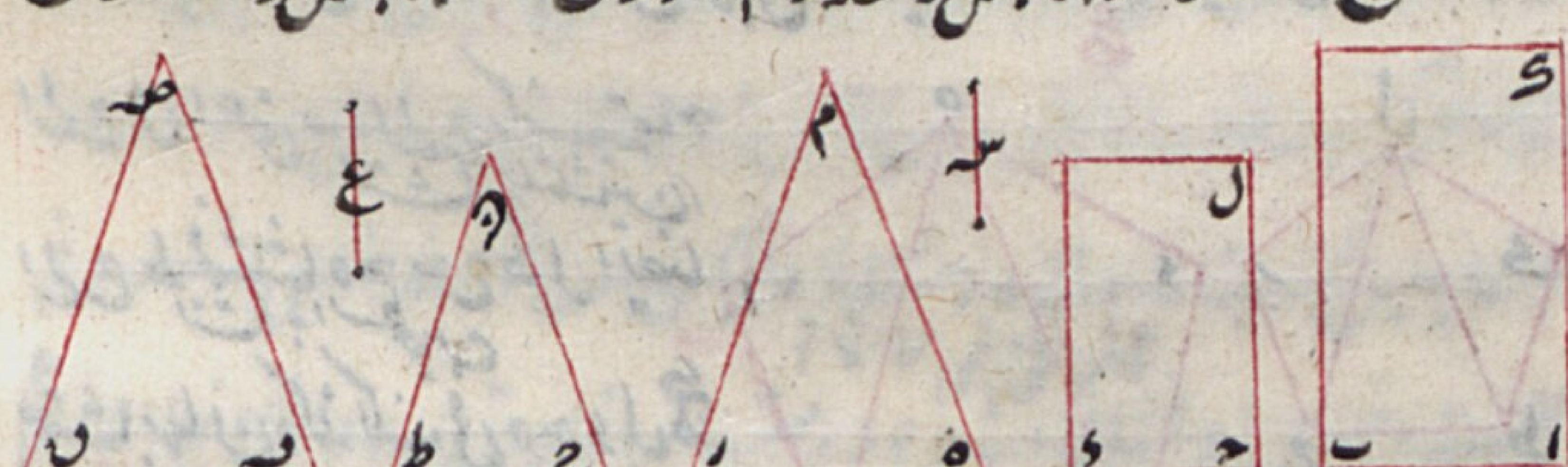
حب كذلك وذلك ما اردناه كب اذا عملت

سطوح متشابهة على خطوط كل اثنين منها عملا

واحدا فان كانت الخطوط متناسبة كانت السطوح متناسبة وان كانت

السطوح متناسبة كانت الخطوط كذلك فليكن الخطوط اب حد هر حط

والسطوح كب ل د وهما بعمل واحد وم ه ر د ح ط وهما بعمل واحد وليكن سه



ثالث خطي اب حد في النسبة وع ثالث خطي ه ر ح ط فان كانت نسبة اب الى حد

كنسبة ه ر الى ح ط كانت نسبة كب الى ل د المتشابهين كنسبة اب الى سه اعني

اب الى حد مثناة ونسبة م ه ر الى د ح ط كنسبة ر ه الى ع وبالمساواة

نسبة اب الى سه كنسبة ه ر الى ع فنسبة كب الى ل د كنسبة م ه ر الى د ح ط

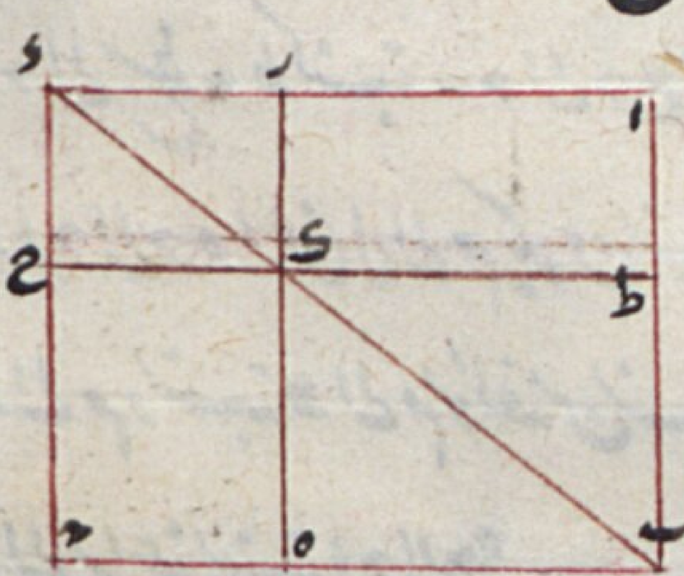
وايضا ان كانت السطوح متناسبة كانت نسبة اب الى حد كنسبة ه ر الى خ ط فليكن

نسبة اب الى حد كنسبة ه ر الى فه قه ونعمل عليه صه فه قه وكانت كنسبة

م ه ر الى يخ ط فصه فه قه يخ ط متساويان لتساوي نسبة ه م ر اليهما ومتشا

٢٢ ٢٣

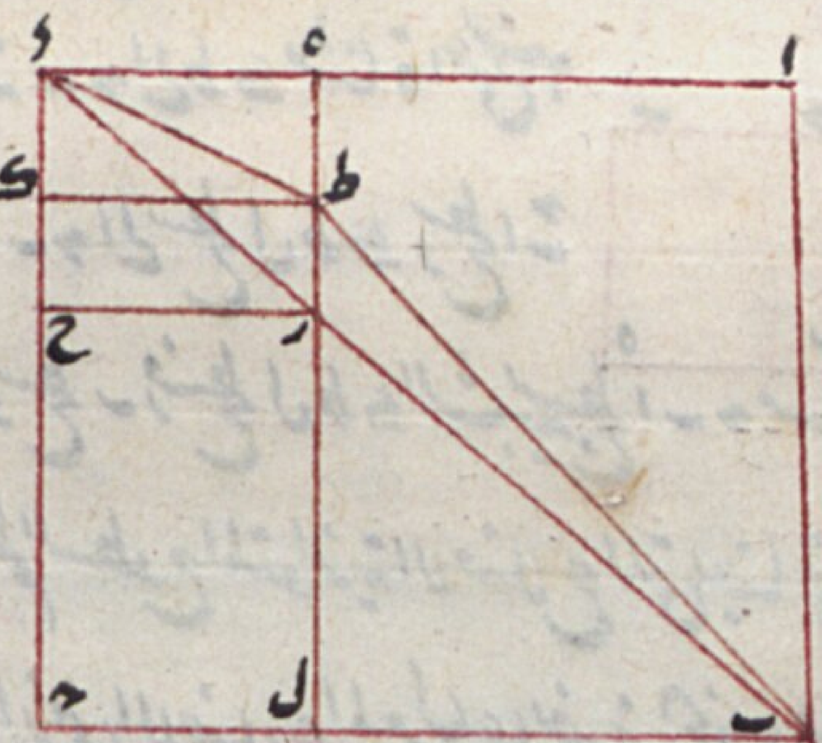
ومتشابهان لكونه شبيهيهما فهما متساويا الاضلاع المتناظرة فقد كح ط نسبة ا ب الى ب ح كنسبة ه ز الى ح ط وذلك ما اردناه كج السطوح المتوازية الاضلاع الكائنة على قطر سطح متوازي الاضلاع مشابهة له ومتشابهة والكل على وضع واحد مثلا كسطحي ط ه ز ح الكائنة على قطر ب د وذلك لان في مثلث ب ح د يكون لتوازي ه ك



ه د ونسبة ب ح الى ه ح بالتركيب اعني الى ح ك كنسبة ب د الى د ك وفي مثلث ا ب د نسبة ب د الى د ك وكنسبة ب ا الى ط ا اعني الى ك ز فاضلاع سطحي ا ح ز ح المتناظرة متناسبة وزواياهما متساوية فهما متشابهان وكذلك تبين ان سطحي ا ح ط ه متشابهان فسطحي ز ح ط ه الشبيهين با ح متشابهان وذلك ما اردناه

٢٣ ٢٤
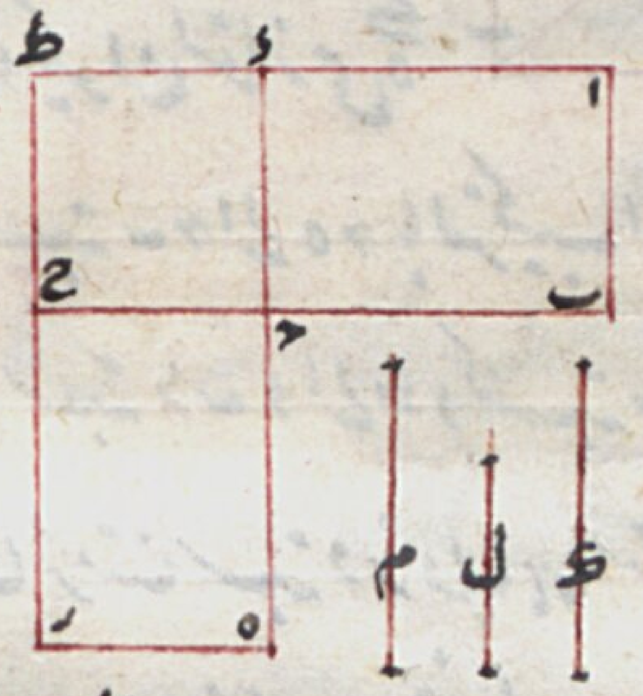
كد اذا فصل سطح متوازي الاضلاع من سطح شبيه على زاوية مشتركة ووضع واحد فهو على قطره مثلا فصل سطح ه ح من سطح ا ح على زاوية د المشتركة فالقطر يكون د ز ب والا فليكن د ط ب ونخرج ط ك موازيا لا د و ه ز الى ل فسطح ه ك على قطر سطح ا ح فنسبة ا د الى د ه كنسبة ح د الى د ك وكانت كنسبة ح د الى د ح فد ك د ح متساويان هف فاذن القطر د ز ب وذلك ما اردناه



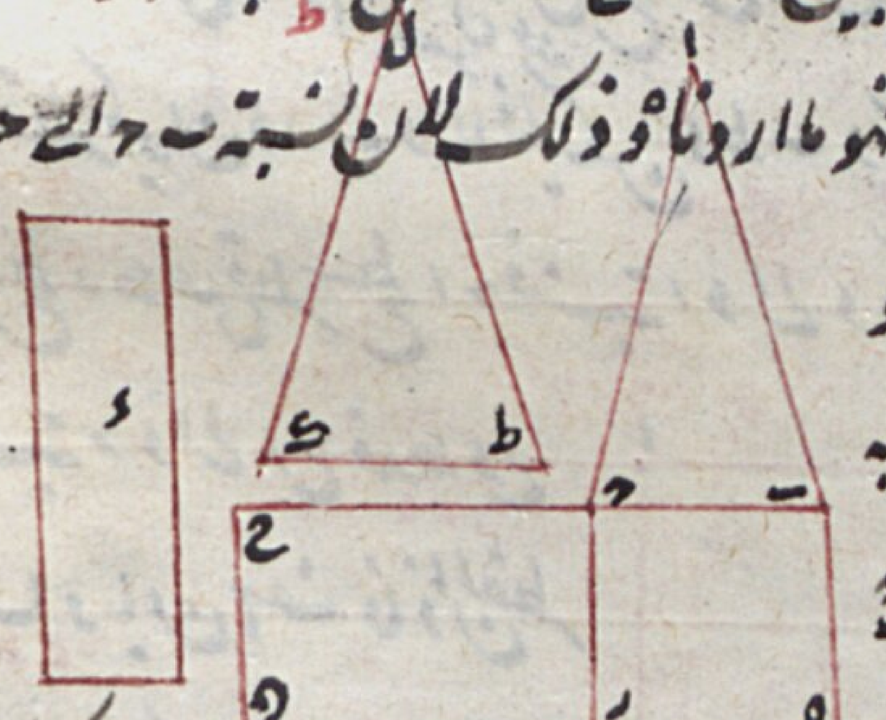
٢٤ ٢٥

كه كل سطحين متوازيي الاضلاع تساوت زاويتان منهما فنسبة احدهما الى الآخر مؤلفة من نسبتي

اضلاعها مثلا كسطحي اد د ر المتساوي زوايتي ح ر ولكن ب ح متصلا بحح
على الاستقامة وه ح بحد وتتم سطح دح ولكن نسبة ب ح الى ح ح كنسبة ك الى ل
ونسبة اح الى ح ه كنسبة ل الى م فنسبة ك الى م كنسبة ك الى ل مؤلفة بنسبة ل الى م
ولان نسبة سطح اح الى سطح ح ط كنسبة ب ح الى ح ح اعني ك الى ل ونسبة سطح ح ط
الى سطح ح ر كنسبة د ح الى ح ه اعني ل الى م يكون نسبة سطح اح الى سطح ح ر بالمساواة
المنتظمة كنسبة ك الى م ونسبة ك الى م مؤلفة من نسبة ك الى ل اعني نسبة ب ح الى



ح ح ومن نسبة ل الى م اعني نسبة د ح الى ح ه
فنسبة السطحين مؤلفة من نسبة اضلاعهما وذلك
ما اردناه كو نريد ان نعمل سطحا شبيه سطحا ما
ويساوي سطحا آخر مثلا شبيه سطح اب ح
ويساوي سطح د فنضيف الى ب ح سطحا يساوي اب ح وهو ب ر ونخرج ب ح
ونعمل على ح ر سطح رح مساويا لسطح د على ان يكون مع ب ر بين متوازي ب ح
ه ر فيحدث عرض ح ح ولنستخرج بين ب ح ح ح وسطا في النسبة وهو ط ك ونعمل
عليه ط ل ك شبيها بسطح اب ح فهو ما اردناه وذلك لان نسبة ب ح الى ح ح



اعني نسبة سطح ب ر الى سطح رح وهو
نسبة ب ح الى ط ك مثناة اعني نسبة
سطح اب ح الى سطح ل ط ك وسطح اب ح
مساو لسطح ب ر فسطح ل ط ك الشبيه بسطح اب ح مساو لسطح رح اعني سطح د وذلك ما اردناه
كز اعظم السطوح المتوازية الاضلاع التي يضاف الى خط وتنقص عن تمامه بسطوح شبيهة
بالمتوازي الاضلاع المعمول على نصف الخط وموضوعة كوضعه هو المعمول على نصف
الخط المشابه لسطوح النقصانات مثلا سطح ح ر مضاف الى ب ح وهو نصف اب

الاولى ان يكون الدعوى بهذه العبارة وهي انه اذا عمل
سطح متوازي الاضلاع على نصف خط فهو اعظم من كل
سطح متوازي الاضلاع غير المعمول على النصف يضاف
الى ذلك الخط وينقص عن تمامه بسطح شبيه بسطح
معمول على نصف ذلك الخط اذ في عبارة
الاصل انغلاق عظيم

عن تمام الخط مقدارا
يمكن ان يعمل على
ذلك المنقوص
سطحا شبيها
بالمعمول على نصف
الخط

اب ونتمم جه ونضيف الى اب سطح اك كيف اتفق بشرط ان ينقص عن تمام الخط




سطح بك الشبيه بحر والموضوع كوضعه فنقول

سطح ام المضاف الى اب الناقص عنه سطح حر

الشبيه بسطح بك الذي هو سطح النقصان

اعظم من اك ونصل قطر بم ونتمم الخطوط

فلان هط اعني طر اعظم من رك اعني حى

ويكون جميع حه اعظم من جميع اك وذلك ما اردناه ٤٢ نريد ان نضيف الى الخط

مفروض سطحا متوازي الاضلاع مساويا لسطح مستقيم الخطوط على ان ينقص المضاف

عن تمام الخط سطحا شبيها بشكل مفروض متوازي الاضلاع ويجب ان لا يكون السطح
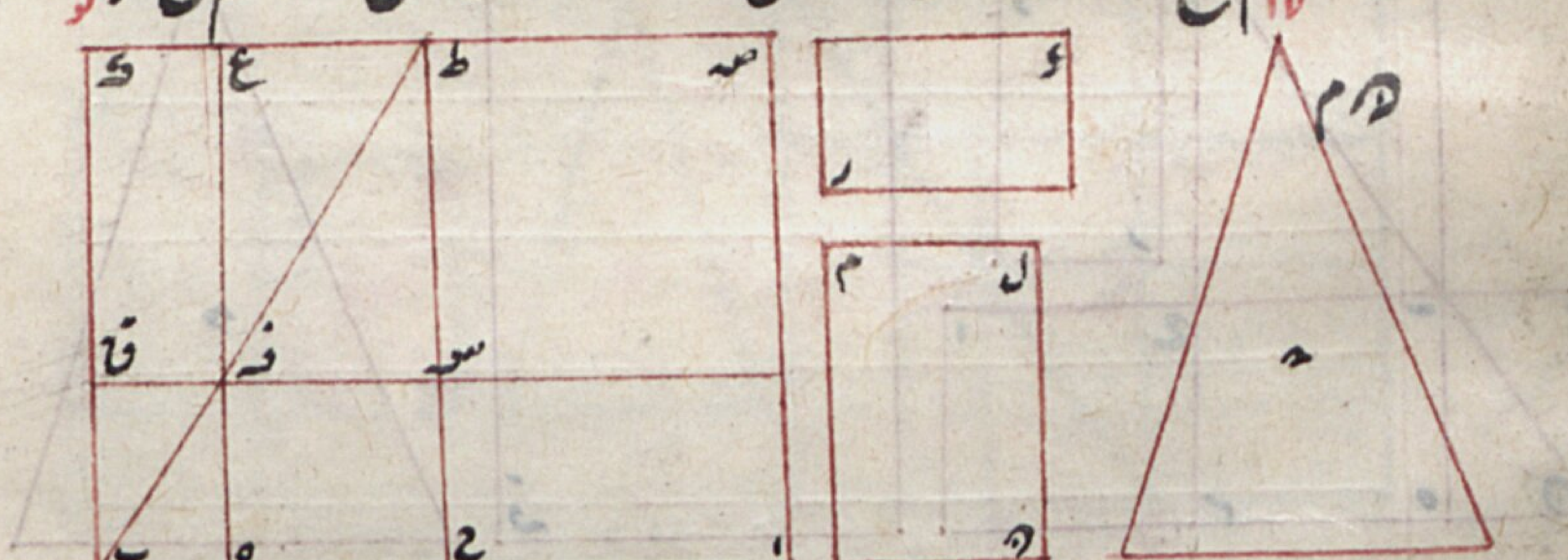
المستقيم الخطوط اعظم من الذي يضاف الى نصف الخط شبيها بالشكل المفروض

لما مر في الشكل المتقدم فليكن الخط اب والسطح المستقيم الخطوط ح والمتوازي الاضلاع

المفروض ى د والمطلوب ان نضيف الى اب متوازي اضلاع مساويا لسطح ح

على ان ينقص عن اب سطحا شبيها بسطح د ر فننصف اب على ح ونعمل على بح ح ك شبيها

بدر ونتمم سطح اط فان كان اط مثل ح فقد عملنا وان كان اط اعظم من ح جعلنا




مساويا بفضل اط على ح وشبيها بدر فيكون سطحا ح ك د م الشبيهان بدر

متشابهين وليكن زاوية ل مساوية لط ود ل نظيرا لح ط فنفصل ط س مثل

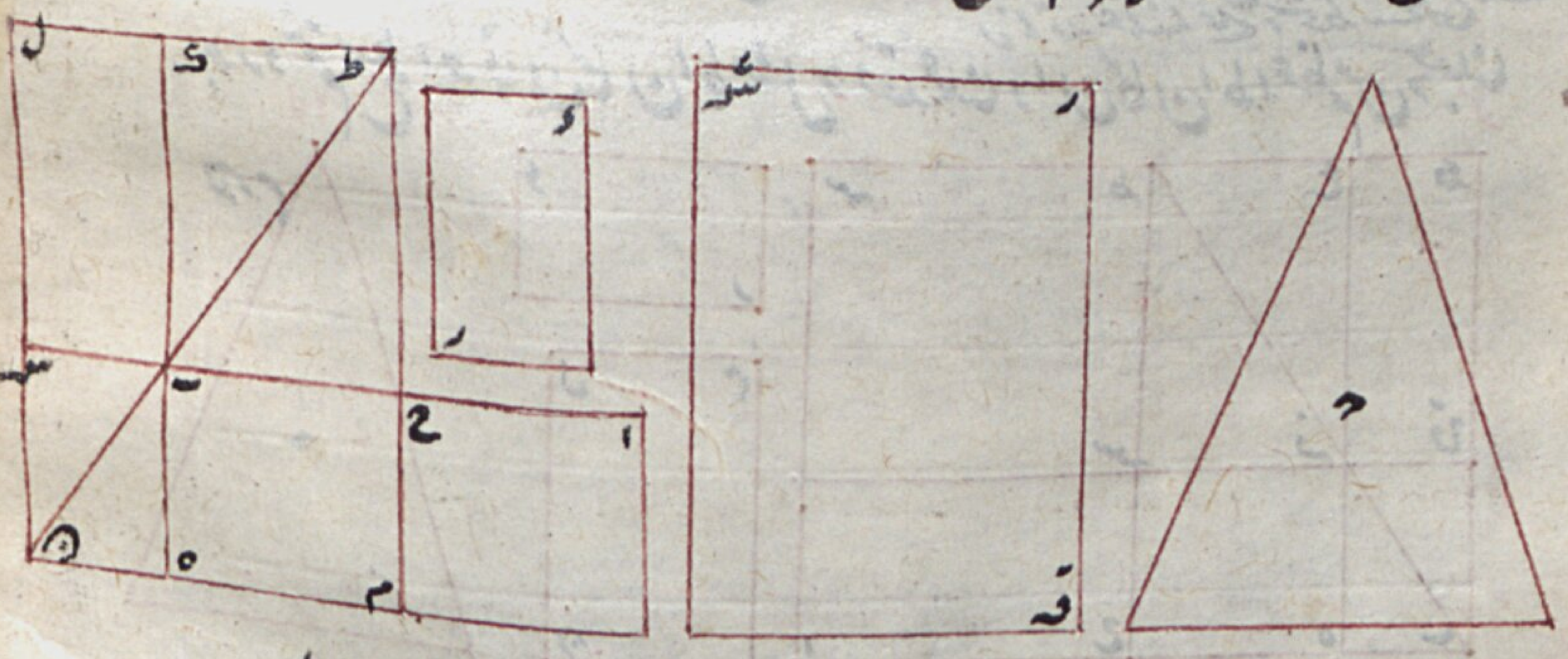
ل د وط ع مثل ل م ونخرج ع ه موازيا لط ح وس ف ق موازيا لاب ونصل

نقص عن تمام الخط سطحا شبيها بالشكل المفروض متوازي الاضلاع وهو اط ب وبالجملة وهو اب سطح ح ى وهو شبيه بالشكل المفروض وهو د ر بالفرض

وذلك ممكن لان سطح ح ى ب ولا ط ح ى شبيه بدم وا عظم منه د م فكل ضلع من اضلاعه ايضا اعظم من ضلع د م

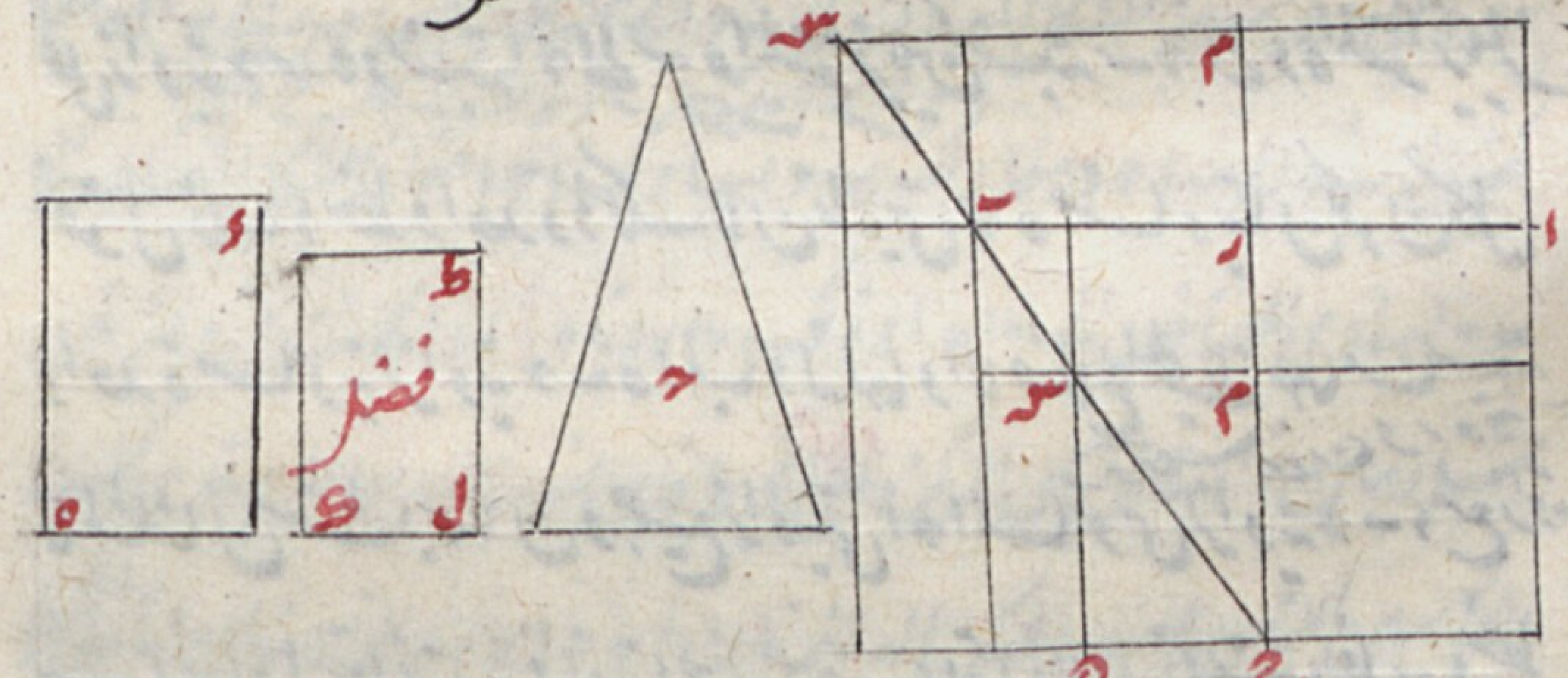
٢٦
٢٨

ب ط القطر فسطح ا ف هو المطلوب وذلك لان س ع اعني د م هو فضل ا ط
اعني ح ط على ح فيكون علم س ع اعني سطح ا ف مساويا لح فاذن قد
اضفنا الى خط ا ب مساويا لح وقد نقص عن تمام ا ب سطح ه ف الشبيه بد ر
وذلك ما اردناه **اقول** والوجه في تحصيل فضل ا ط على ح ان نعمل على ا ح
سطح ا س مثلا مساويا لح فيبقى سطح س ط الفضل **كط** نريد ان نضيف الى
خط مفروض سطحا متوازي الاضلاع مساويا لسطح مستقيم الخطوط على ان
نزيد المضاف على تمام الخط سطحا شبيها بشكل متوازي الاضلاع مفروض
فليكن الخط ا ب والسطح المستقيم الخطوط ح والمتوازي الاضلاع المفروض
د ر والمطلوب ان نضيف الى ا ب متوازي اضلاع يساوي ح على ان نزيد
على تمام ا ب سطحا يشبه د ر فننصف ا ب على ح ونعمل على ب ح ك شبيها
بد ر ونجعل سطح ق ش مساويا لسطحي ح ك معا وشبيها بد ر فيكون سطحي
ق ش ح ك متشابهين ولكن زاويتا ط ر متساويتين وضلعا ط ح ر ق نظيرين
ونخرج ط ح الى ان تصير ط م مثل ر ق و ط ك الى ان تصير ط ل مثل ر ش ومن



م ل م ه ل ه موازيين لا ب ك ب ونتمم الشكل فسطح ا ه هو المطلوب
وذلك لان سطح م ل اعني ق ش يساوي لجميع ح ك ح فعلم ح ه ك اعني
سطح ا ه يساوي ح وهو المضاف الى ا ب وقد زاد على تمامه ب ه الشبيه بد ر

مدر وذلك ما اردناه اقول وان اردنا جمع هذين الشكلين قلنا نريد ان
نضيف الى خط اب متوازي اضلاع يساوي سطح ج ويحدث على الفضل من ضلعه
المنطبق على اب وبين اب سطح يشبه سطح د ه فلننصف اب على ر ونعمل على ب ر
سطح ب ح شبيها بده ونتمم اح فان اردنا ان يكون السطح المضاف ناقصا
عن الخط ويشترط فيه ان لا يكون ج اعظم من اح وكان ج مثل اح فقد عملنا
والا اخذنا فضل اح على ج وان اردنا ان يكون زائدا اخذنا مجموعهما وعملنا
ط ك مساويا للمأخوذ شبيها بده فهو شبيه ب ح وليكن زاويتا ل ح متساويتين
وضلعا ط ل رح نظيرين ونفصل ح م مثل ل ط و ح ن مثل ل ك ونخرج م س ه
ن س موازيين لضلعي سطح ب ح فاس هو السطح المضاف المساوي لج وقد
حدث على الفضل بين ضلعه وبين اب سطح ب س الشبيه بده وبيان مساواته
لج بمثل ما مر فان اردنا ان يكون السطح الناقص او الزائد مربعا نصفنا
اب على ح فان كان مربع النصف مساويا لج واردنا النقصان فمربع النصف
هو السطح المضاف والا عملنا مربعا يساوي فضل مربع نصف اب على



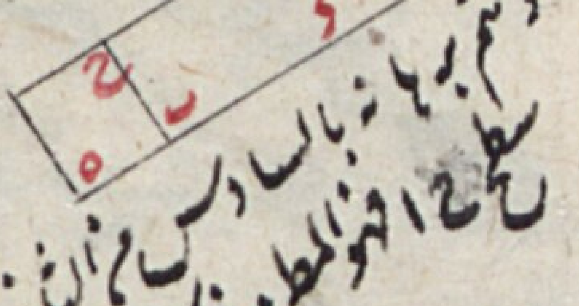
سطح ج او مجموعهما ونفصل مثل ضلعه من نصف اب ان كان اقل منه
او بعد اخراجه ان كان اكبر وهو ده فسطح اه في ه ب هو السطح المضاف
لكون الفضل بينه ومربع د ب او د ه هو مربع ده او د ب يتبين ذلك

صورة الناقص يكون هكذا



ونبين برهانه بالخامس من ثانية ان اه في ه ب و ... فنعمل ... مربع ... ثم سطح اح فهو المط

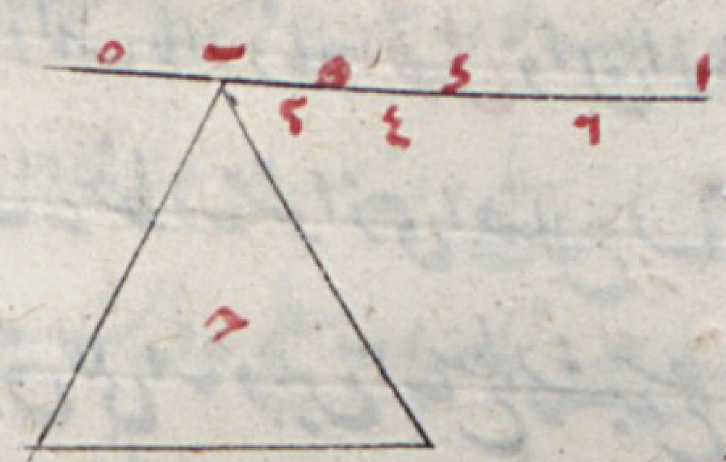
وصورة الزائد يكون هكذا



ونتم برهانه بالسادس من ثانية فنعمل مربع ح ه ونتم سطح اح فهو المط وذلك ظاهر تمام في الكتاب

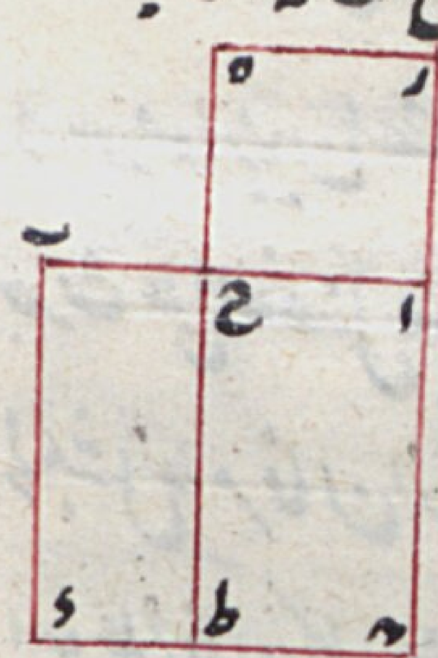
٢٩
٣٠

مما مرّ في المقالة الثانية ويكفي في

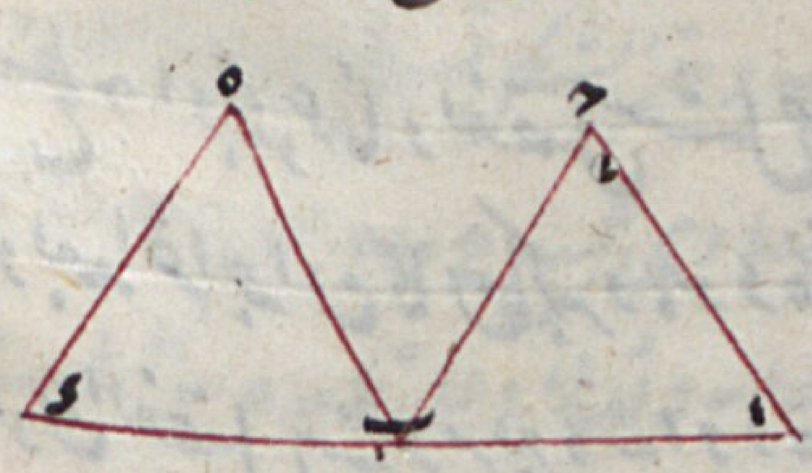


هذا الشكل هذا القدر **ل** نريد ان
نقسم خطا على نسبة ذات وسط وطرفين
مثل خط اب فنعمل عليه مربع اد ونضيف الى اج سطحا متوازي الاضلاع مثل
اد وهو رط نزيد على تمام الخط مربع رح فالخط قد انقسم على ح القسمة المذكورة
وذلك لان رط مثل اد ويبقى رح مثل دح وزاويتا ح منهما متساويتان
فبالتكافؤ نسبة طح الى ح ه اعني اب الى اح كنسبة اح الى حب وذلك ما اردناه

**اقول** وهذه القسمة هي التي ذكرت في الشكل الحادي عشر من المقالة الثانية الّا



ان حال النسبة لم يمكن ان يذكر هناك فذكرها هنا
مع وجه آخر يليق بهذا الموضع **لا** اذا ركب مثلثان
على زاوية يحيط بها ضلعان منهما موازيان لاخرين
ونسبة المتوازية كل الى نظيره واحدة فان الضلعين
الباقيين يتصلان على الاستقامة فليكن المثلثان اب ح ب ده وقد ركبا
على زاوية ح ب ه ونسبة اح الى ب ه المتوازيين كنسبة ب ح الى ده المتوازيين
فنقول فان اب د خط واحد وذلك لان زاويتي ح ه متساويتان لكون كل
واحدة مساوية لزاوية ح ب ه المبادلة لها والاضلاع المحيطة بهما متناسبة
فالمثلثان متشابهان وجميع زاويتي اح المساوي لزاوية ح ب د مع زاوية
ح ب ا يعادل قائمتين فزاويتا ح ب ا ه ب د تعادلان قائمتين فاب د خط
واحد وبعبارة اخرى اذا ركب

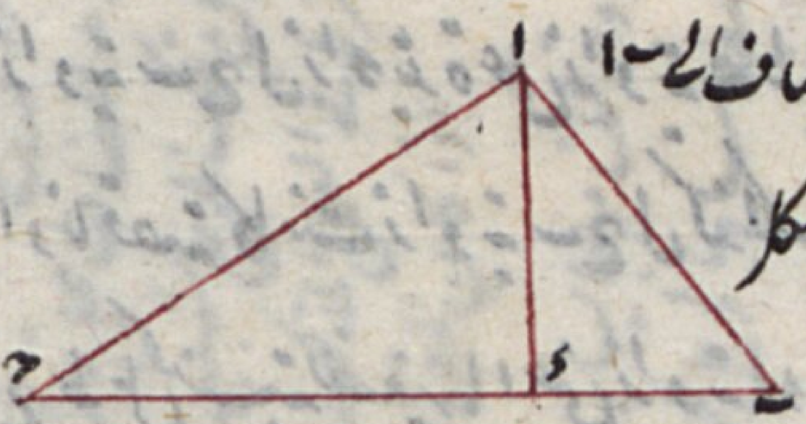


مثلثان متشابهان على زاوية قد
احاط بها ضلعان موازيان لنظيرها

٣١
٣١

[illegible] زاوية [illegible] و زاوية [illegible] ده [illegible] اب [illegible] الشكل السادس [illegible]

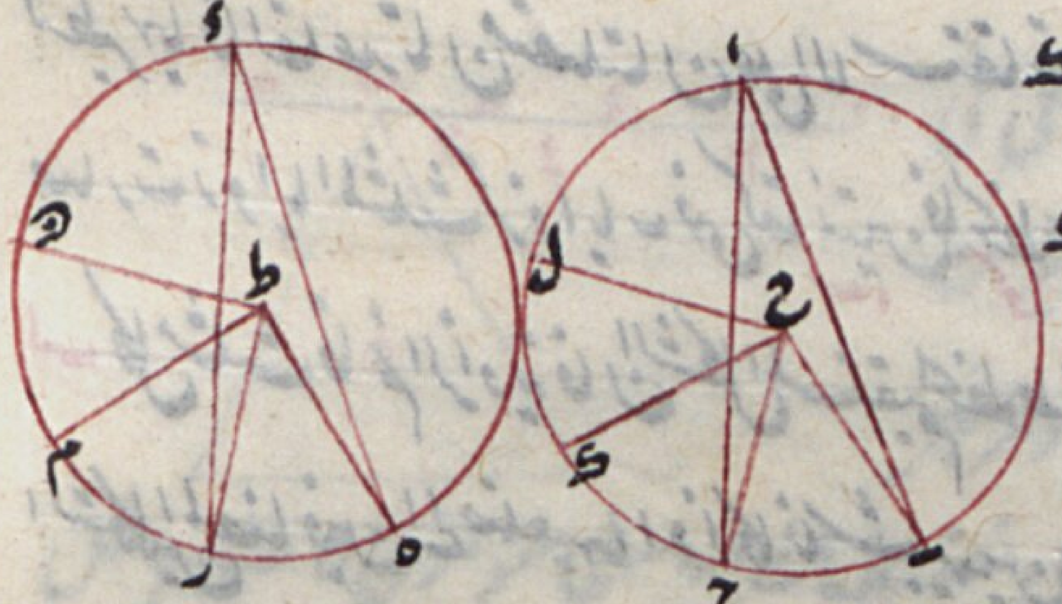
لنظيريهما فالقاعدتان متصلتان على الاستقامة وذلك لان زاوية حـ ب ا مشتركة
صارت زوايا المثلث كزوايا ب فهي كقائمتين فالخط على الاستقامة وذلك ما اردناه
لب كل مثلث قائم الزاوية فان الشكل المستقيم الخطوط المضاف الى وتر زاويته القائمة يساوي
الشكلين المضافين الى ضلعيها اذا كانا شبيهين به وعلى وضعه وليكن المثلث ا ب حـ
والقائمة زاوية ا وذلك لان نسبة مربع ب حـ الى مربع ب ا كنسبة ب حـ الى ب ا مثناة
وكذلك نسبة الشكل المضاف الى ب حـ الى شبيهه المضاف الى ب ا فنسبة مربع ب حـ الى مربع
ب ا كنسبة المضاف الى ب حـ الى الشكل المضاف الى ب ا
وكذلك نسبة مربع ب حـ الى مربع حـ ا كنسبة الشكل
المضاف الى ب حـ الى الشكل المضاف الى حـ ا



فنسبة مربع ب حـ الى مربعي ب ا حـ ا كنسبة الشكل المضاف الى ب حـ الى الشكلين المضافين
اليهما ومربع ب حـ يساوي المربعين فالشكل المضاف الى ب حـ يساوي الشكلين وبوجه آخر
ولنخرج عمود ا د فنسبة الشكل المضاف الى ب حـ الى الشكل المضاف الى ا ب كنسبة ب حـ الى ا ب
مثناة اعني كنسبة ب حـ الى د ب ونسبة الشكل المضاف الى ب حـ الى المضاف الى حـ ا كنسبة
ب حـ الى حـ د فنسبة الشكل المضاف الى ب حـ الى الشكلين المضافين الى ب ا ا حـ معا
كنسبة ب حـ الى ب د د حـ معا ولكن ب حـ مساو لب د د حـ معا فالشكل المضاف الى
ب حـ يساوي المضافين الى ب ا ا حـ وذلك ما اردناه لج اذا كانت في دائرتين
متساويتين زاويتان على المركز وعلى المحيط فان نسبة احديهما الى الاخرى كنسبة
القوسين اللتين عليهما وليكن الدائرتان ا ب حـ د ه ز والزاويتان اما على المحيط
فزاويتا ا د واما على المركز فزاويتا ح ط فنقول فنسبة قوس ب حـ الى قوس ه ز
كنسبة زاوية ا الى زاوية د او زاوية ح الى زاوية ط ولنفصل من دائرة ا ب حـ قسي
حـ ك ك ل مساوية لقوس ب حـ ما امكن و في دائرة د ه ز قسي ز م م ن مساوية

فنسبة مربع ب حـ الى مربع ب ا كنسبة الشكل المضاف الى ب حـ الى الشكل المضاف الى ب ا ...
لان نسبة مربع ب د الى مربع ب ا ... كنسبة المضاف الى ...

وطريقه ان نعمل على ... شكل ... زاوية ...



لقوس ر ه ما امكن ونصل ح د
ح ل ط م ط ه فقسى ب ح ح د
د ل اضعاف لقوس ب ح
وجميع زاوية ب ح ل اضعاف
لزاوية ب ح ه بتلك العدة وكذلك قسى ه ر ر م م ه لقوس ه ر وزاوية
ه ط ه لزاوية ه ط ر فان كان قوس ب ل زائدة على قوس ه ه كانت
زاوية ب ح ل زائدة على زاوية ه ط ه وان كانت قوس ب ل مساوية
او ناقصة كانت زاوية ب ح ل كذلك فاذن نسبة ب ح الى ه ر كنسبة زاويتي
بعكس مصادرة الخامسة
ح ط بل كنسبة نصفيهما اعنى زاويتي ا و ذلك ما اردناه تمت المقالة السادسة

## المقالة السابعة

تسعة وثلثون شكلا **الحدود** الوحدة ما يقال به لشى انه
واحد والعدد هو الكمية المتالفة من الواحدات **اقول** وقد يقال الكل ما يقع
فى مراتب العد عدد فيقع اسم العدد على الواحد ايضا بهذا الاعتبار العدد الاقل
ان كان يعد الاكثر فهو جزء له والاكثر المعدود به اضعافه العدد الزوج هو الذى
ينقسم بمتساويين والفرد هو الذى لا ينقسم بهما او الذى يفاضل الزوج
بواحد وزوج الزوج هو الذى يعده زوج مرات عددها زوج وزوج الفرد
هو الذى يعده فرد مرات عددها زوج وفرد الفرد هو الذى يعده فرد
مرات عددها فرد والعدد الاول هو الذى لا يعده غير الواحد والمركب
هو الذى يعده عدد آخر وفى نسخة ثابت والاول عند عدد اخر هو الذى
اى بالنسبة الى عدد اخر
لا يعدهما معا غير الواحد والمركب عند عدد اخر هو الذى يعدهما عدد اخر
الاعداد المشتركة هى المختلفة التى يعدها جميعا غير الواحد والمتباينة هى التى
لا يعدها جميعا غير الواحد والعدد المضروب فى عدد هو الذى يضعف بعدة

ان كانت القوسان متساويتين كانت الزاويتان كذلك بشكل كو ح و وان كانت القوسان متفاوتتين كانت الزاويتان متفاوتتين على تفاوتهما بالتطبيق ولكن ان يرجع فى الجميع الى التطبيق من غير ان يرجع الى الشكل

قال ثابت والعدد الذى يسمى اول هو الذى يعده الواحد فقط والاعداد التى كل منها اول عند آخر هى التى ليس لها عدد مشترك يعدها الا الواحد فقط والمراد بكون الاول عند عدد آخر ان يكون العددان بحيث لا يعدهما معا غير الواحد اى لا يوجد ما يعدهما احد ويعد الآخر ايضا وهو المراد بقوله معا

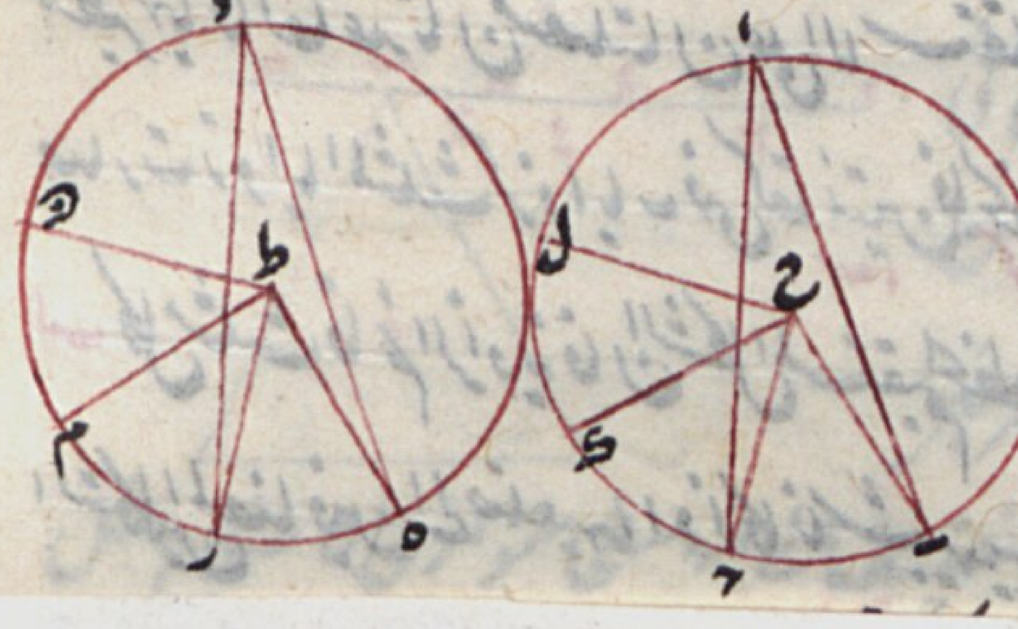
بعدة احاد المضروب فيه فيجتمع عدد والعدد المربع هو المجتمع من ضرب عدد في
مثله ويحيط به عددان متساويان والعدد المكعب هو المجتمع من ضرب عدد في
مربعه ويحيط به ثلثة اعداد متساوية والعدد المسطح هو المجتمع من ضرب عدد في
عدد ويحيط به عددان هما ضلعاه والعدد المجسم هو المجتمع من ضرب عدد في

بعد ط وكان يعد ا فيعد ط الذي يعد ح فيعد
ح وكان يعد ه فيعد ح الذي يعد ط فيعد ط
وكان يعد ط ا فيعد ا الواحد هف فالحكم ثابت وذلك ما اردناه ثم نريد
ان نجد اكثر عدد يعد عددين مشتركين كعددي اب ج د فان كان ج د الاقل
يعد اب وهو يعد نفسه فهو اكثر عدد يعدهما وان كان لا يعده بل يعد ب ه منه
ويبقى اه اقل من ج د وهو لا يعد ج د بل يعد د ر منه فيبقى ج ر اقل منه ويجب الانتهاء
الى عدد يعد الذي قبله غير الواحد لكون اب ج د مشتركين بالفرض فليعد ج ر اه فهو اكثر

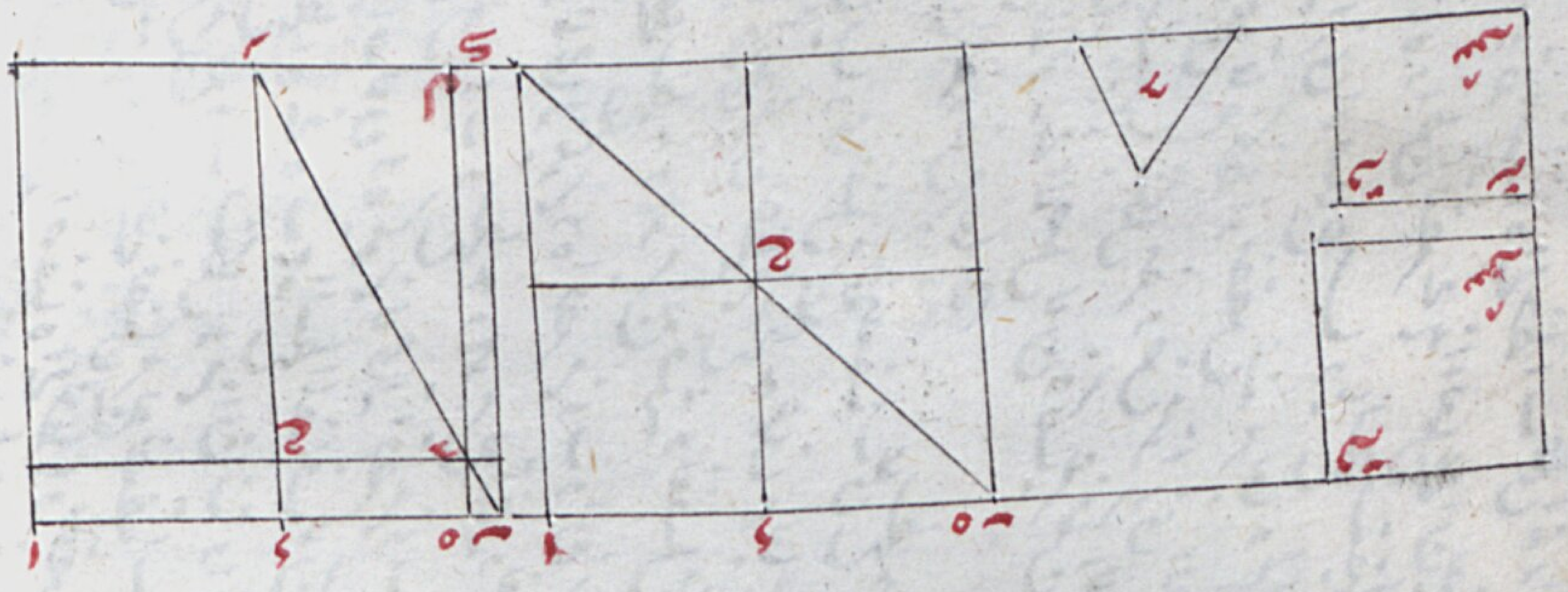
والمراد بالجزء ما كان جزءا واحدا لا اكثر والا فلا ينتقض التعريف

اشكالا ان الاحكام المبحوثة في الاغلب بالاشكال فلذلك اشكالا وفيه تعسف

والا لكانا متباينين كشكل آ



لقوس ر ه ما امكن ونصل ح ك
ح ل ط م ط ه فقسي ب ح ح ك
ك ل اضعاف لقوس ب ح
وجميع زاوية ب ح ل اضعاف
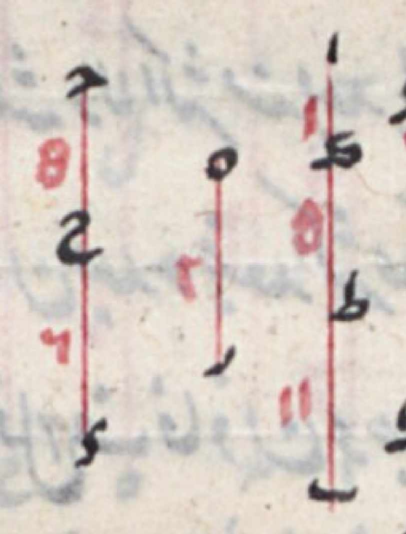


ان كانت القوس ...
كذلك بشكل كو ح وان كا...
كانت الزاويتان متفاو...
بالتطبيق ولكن ان يرجع
من غير ان يرجع الى الشكل

بواحد وزوج الزوج هو الذي يعده زوج مرات عددها زوج وزوج ...
هو الذي يعده فرد مرات عددها زوج وفرد الفرد هو الذي يعده فرد
مرات عددها فرد والعدد الاول هو الذي لا يعده غير الواحد والمركب
هو الذي يعده عدد آخر وفي نسخة ثابت والاول عند عدد آخر هو الذي
(اى لا يعدهما مجتمعين وان عدهما واحد واحد) (اى بالنسبة الى عدد آخر)
لا يعدهما معا غير الواحد والمركب عند عدد آخر هو الذي يعدهما عدد آخر
(فعلى العبارة الاولى لا يمكن ان يكونا عدد...)
الاعداد المشتركة هي المختلفة التي يعدها جميعا غير الواحد والمتباينة هي التي
لا يعدها جميعا غير الواحد والعدد المضروب في عدد هو الذي يضعف بعدة

قال ثابت والعدد الذي يسمى اول هو الذي يعده
الواحد فقط والاعداد التي كل منها اول عند آخر
هي التي ليس لها عدد مشترك يعدها الا الواحد فقط
والمراد بكون الاول عند عدد آخر ان يكون العددان
بحيث لا يعدهما معا غير الواحد اى لا يوجد ما يعد
احد ويعد الآخر ايضا وهو المراد بقوله معا

كالاعداد المختلفة التي لا يعدها جميعا غير الواحد
كالتسعة والثمانية والعشرة فان الاثنين وان عد
الثمانية والعشرة لكن لا يعد التسعة فلا يعدها جميعا
عاد والجميع وهي بعينها الاول عند عدد
كما هو في نسخة ثابت

بعدة احاد المضروب فيه فيجتمع عدد والعدد المربع هو المجتمع من ضرب عدد في
مثله ويحيط به عددان متساويان والعدد المكعب هو المجتمع من ضرب عدد في
مربعه ويحيط به ثلثة اعداد متساوية والعدد المسطح هو المجتمع من ضرب عدد في
عدد ويحيط به عددان هما ضلعاه والعدد المجسم هو المجتمع من ضرب عدد في
عدد مسطح ويحيط به ثلثة اعداد هي اضلاعه والاعداد المتناسبة هي التي يكون الاول
منها للثاني والثالث للرابع اضعافا متساوية او جزءا او اجزاء بعينها والاعداد
المسطحة او المجسمة المتشابهة هي التي اضلاعها متناسبة والعدد التام هو المساوي
لجميع اجزائه **الاشکال** ا كل عددين ينقص من اكثرهما ما فيه من امثال الاقل فيبقى
اقل من الاقل ثم من الاقل ما فيه من امثال ذلك الباقي فيبقى اقل منه ثم من الباقي
الاول امثال الباقي الثاني وهكذا من غير ان يعد باقٍ ما قبله حتى ينتهي
الى الواحد فهما متباينان مثلا ننقص من اب الاكثر ما فيه من امثال جد الاقل
فيبقى طا اقل من جد ثم ننقص من جد ما فيه من امثال طا فيبقى حج ثم من طا
ما فيه من حج فيبقى كا الواحد نقول فاب جد متباينان والا فليعدهما غير



الواحد وهو عدد ه ونفرضه يعد جد الذي يعد بط فهو
يعد بط وكان يعد اب فيعد طا الذي يعد دح فيعد
دح وكان يعد جد فيعد حج الذي يعد طك فيعد طك
وكان يعد طا فيعد كا الواحد هف فالحكم ثابت وذلك ما اردناه ب نريد
ان نجد اكثر عدد يعد عددين مشتركين كعددي اب جد فان كان جد الاقل
يعد اب وهو يعد نفسه فهو اكثر عدد يعدهما وان كان لا يعده بل يعد به منه
وبقي اه اقل من جد وهو لا يعد جد بل يعد در منه فيبقى جر اقل منه ويجب الانتهاء
الى عدد يعد الذي قبله غير الواحد لكون اب جد مشتركين بالفرض فليعد جر اه فهو اكثر

والا لكانتا متباينين كشكل ا

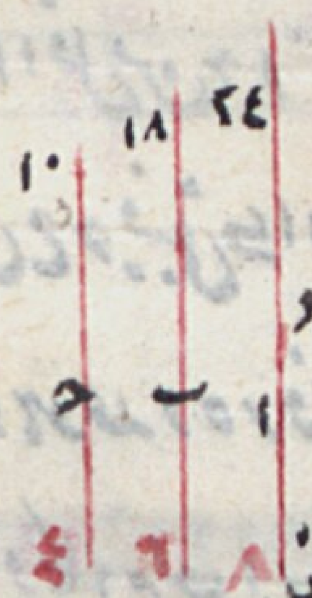
والمراد بالجزء ما كان جزءا
واحدا لا مكررا فلا
ينتقض التعريف

وانما تسمى تلك المقادير اشکالا لان الاحكام المبحوثة
في المقادير يتعلق في الاغلب بالاشکال فلذلك
سميت سائر المقادير اشکالا وفيه تعسف

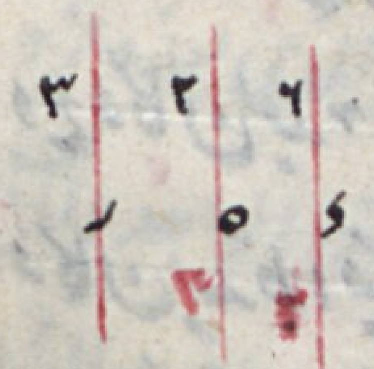
عدد ويعدهما اما انه يعدهما فلانه يعد اه الذي يعد د ر فهو يعد د ر ويعد نفسه
فهو يعد جميع ح د و ح د ويعده ب فهو يعده ب وكان يعد اه فهو يعد اب ايضا
واما انه اكثر عدد يعدهما فلانه ان لم يكن اكثر فليكن ح ط اكثر منه وهو يعدهما
فيعد ح د الذي يعده ب فيعده ب ويعد اب فيعد اه الذي يعد د ر فيعد د ا



ويعد ح د فيعد ح ر وكان اكثر منه هف فاذن لا اكثر
من ح ر يعدهما وذلك ما اردناه وقد بان من ذلك
ان كل عدد يعد عددين فانه ايضا يعد اكثر عدد يعدهما
نريد ان نجد اكثر عدد يعد اعداد مشتركة فوق
اثنين كاعداد اب ح فنا خذ اكثر عدد يعد اب وهو د ثم ان كان يعد ح ايضا
فهو اكثر عدد يعد الثلثة والا فليكن ه اكثر عدد يعد ها فهو يعد اب ويعد اكثر عدد
يعدهما اعني د فه الاكثر يعد د الاقل هف وان كان د لا يعد ح اخذنا اكثر
عدد يعدهما ولا بد من وجوده لكون الاعداد مشتركة



فليكن ه فهو يعد د الذي يعد اب فيعد اب ويعد ح فيعد
الثلثة ولا اكثر منه يعدها والا فهو ر ولانه يعد اب يعد د
وكان يعد ح فيعد اكثر عدد يعدهما اعني ه فر الاكثر يعد ه
الاقل هف فاذن وجدنا اكثر عدد يعد الثلثة اعني ه



وذلك ما اردناه د العدد الاقل من الاكثر اما جزء
او اجزاء من اب لانه ان كان يعده فهو جزء ه والا فلنفصله على ح ط الى احاده
ان كان متباينا لاب او الى اقسامه المساوية له ر ان كان مشاركا له ويعدهما
وكل واحد من ح ح ح ط ط جزء لاب والجميع وهو ح د اجزاء ه وذلك ما اردناه
اقول اما الجزء فلا يكون الا اقل واما الاجزاء فقد يكون اقل وقد يكون اكثر ه واذا

ونى نسخة الحجاج
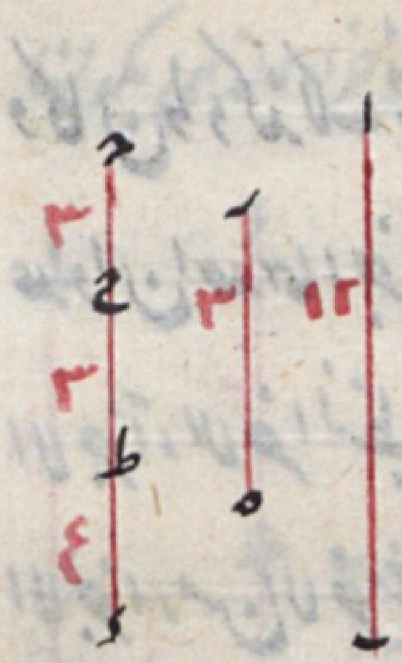
| ا | ١٢ | ب | ح | ٤ | ط |
|---|---|---|---|---|---|
| ٦ | ١٦ | د | ک | | ل |
| ٥ | ٢٥ | ر | م | | ن |

حجاج
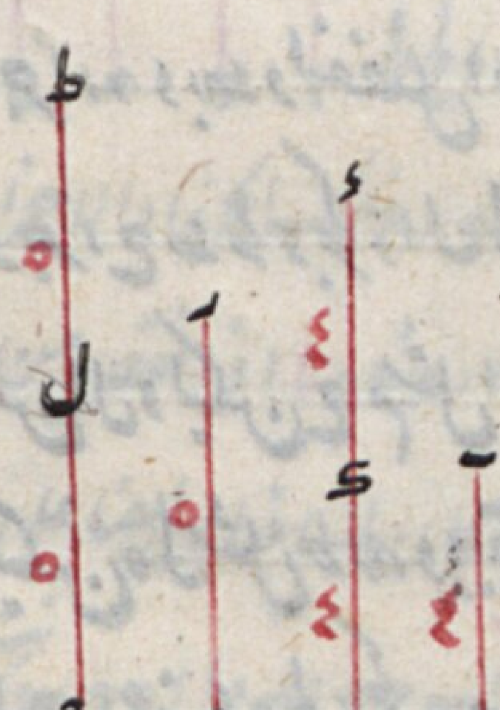
| ا | ١٤ | ب |
|---|---|---|
| ه | ٣ | ر |
| ح | ٣ | ط ٣ د |

حاصله انه لا حاجة في القصد بالاقل والاكثر في الدعوى فان كل عددين فاصلهما ...
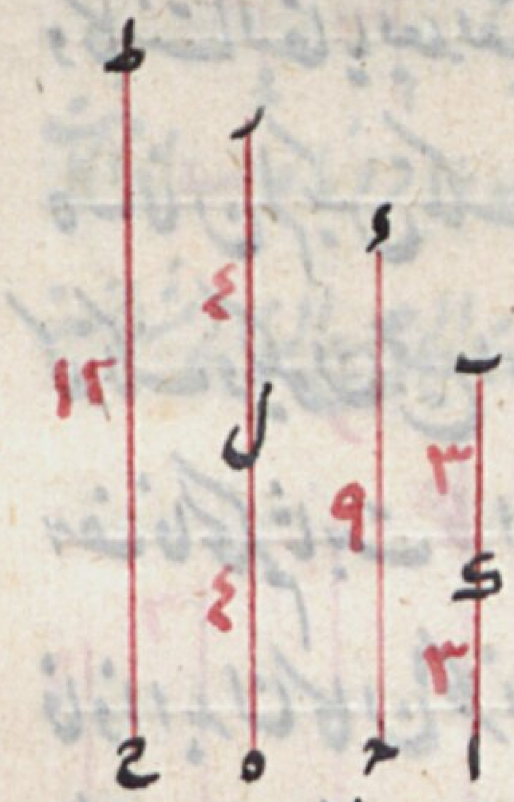
واذا كان عددان كل واحد منهما جزء بعينه للاخر كان مجموعهما ذلك الجزء من مجموع الاخرين مثلا ا ب جزء لجـ د و ه ر ذلك الجزء لح ط فجميع ا ب ه ر ايضا ذلك الجزء الجميع جـ د ح ط ولنفصل جـ د بعدد الى امثال ا ب و ح ط بل الى امثال ه ر فحـ ك ح ل معا كا ب ه ر معا وكذلك د ك ل ط والعدة كالعدة فاذن في جـ د ح ط مثل ما في ا ب ه ر معا مثل ما في احدهما وحده من نظيره وذلك ما اردناه



و اذا كان عددان كل واحد منهما اجزاء بعينها للاخر فمجموعهما يكون ذلك الاجزاء من مجموع الاخرين مثلا ا ب اجزاء لجـ د و ه ر تلك الاجزاء بعينها لح ط فجميع ا ب ه ر ايضا تلك الاجزاء الجميع جـ د ح ط ولنفصل ا ب بك الى اجزاء جـ د و ه ر بل الى اجزاء ح ط و ا ك لجـ د و ه ل لح ط جزء واحد فجميع ا ك ه ل ذلك الجزء لجميع جـ د ح ط وعدة ا ك ك ب كعدة ه ل ل ر فمجموعها لمجموع جـ د ح ط تلك الاجزاء التي كان احدهما لنظيره وذلك ما اردناه



ز اذا كان عددان احدهما جزء للاخر ونقص منهما عددان احدهما ذلك الجزء للاخر النظير من النظير بقي عددان احدهما ذلك الجزء ايضا للاخر مثلا ا ب لجـ د و ا ه لجـ ر جزء واحد فاذا نقص الاخيران من الاولين بقي ه ب لر د ذلك الجزء وليكن ه ب لح ح الجزء الذي كان ا ه لجـ ر فجميع ا ب لح ر ذلك الجزء وكان لجـ د ايضا كذلك فحـ ر جـ د عدد واحد و ر مشترك فح جـ كر د فه ب لر د ذلك الجزء و ذلك ما اردناه اقول وجه اخر ان لم يكن ه ب لر د ذلك الجزء فليكن لر ط ذلك الجزء فا ب لح ط ذلك الجزء



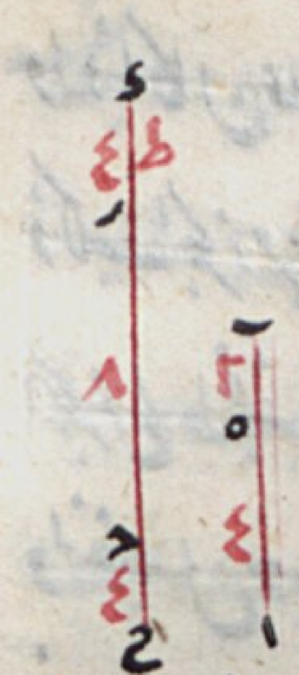
٦

مثاله ان الاربعة جزء من العشرة و الستة جزء من الخمسة عشر ففي مجموع الاربعة و الستة اعني العشرة جزء من مجموع العشرة و الخمسة عشر اعني الخمسة و العشرين ه

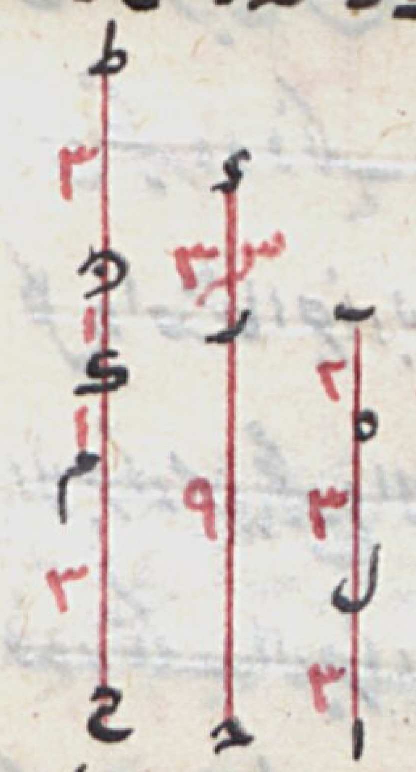
٧

مثاله الاربعة ثلث الاثني عشر و كذلك الاثنان ثلث الستة فيبقى الاثنان الباقيان ثلث الستة الباقية ح

٨



وكان لج د كذلك فح د لح ط هف فالحكم ثابت ح اذا كان
عددان احدهما اجزاء للآخر ونقص منهما عددان احدهما تلك
الاجزاء للاخر النظير من النظير بقي عددان احدهما ايضا تلك
الاجزاء من الاخر مثلا اب اجزاء لجد واه لجز المنقوصين تلك
الاجزاء فهب لزد الباقيين تلك الاجزاء ولنجعل حط مثل اب ولنفصله الى
اجزاء دبك ولنفصل اه الى اجزاء حر بل وعدة ح ك كط كعدة ال له



وجزء ح ك لجد كجز ال لجر وحد اكثر من حر فح ك اكثر
من ال وليكن ح م مثل ال فيبقى م ك لرد كح م لجر وكذلك
ليكن ه ل مثل طه ويبقى كه لرد كطه لجر فجميع ح م
طه اعني اه لجر كجميع م ه اعني هب لرد وذلك ما اردناه
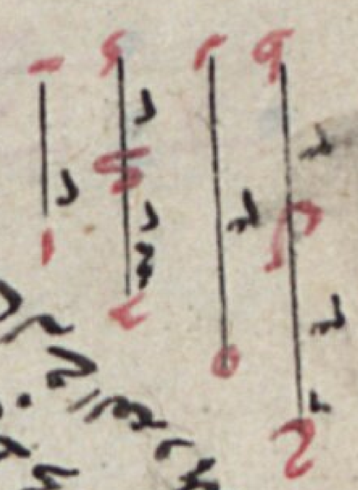
مثاله الثمانية اربعة اجزاء من العشرة وكذلك الاربعة من الخمسة فيبقى الاربعة الباقية مع الخمسة الباقية )

مثاله الخمسة عشر ثلثة اجزاء من العشرين وكذلك التسعة من الاثني عشر فيبقى بعد نقص الاخيرين من الاولين النظير من النظير ستة مع ثمانية كذلك ه

اقول وبوجه اخر لما كان الجزء الواحد من اه لجر اقل من الجزء الواحد من اب لجد
وكانت البقايا بعد نقصان الاجزاء التي في اه من الاجزاء التي في اب هي
هب فان لم يكن تلك البقايا اجزاء لرد كاجزاء اه لجر فليكن اجزاء لرسه
كذلك ويكون جميع اب لجسه كذلك وقد كان لجد كذلك فجسه د متساويان

٩

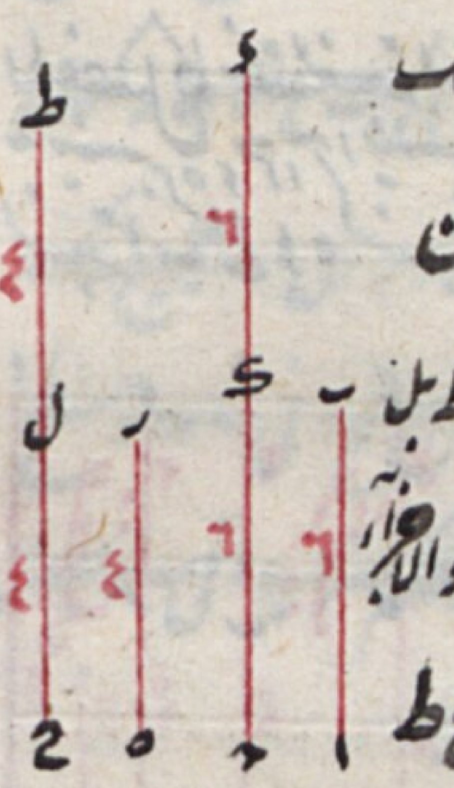
هف فالحكم ثابت ط اذا كان كل واحد من عددين جزءا بعينه لكل واحد من اخرين
فاذا ابدلنا كان الجزء للجزء ذلك الجزء والاجزاء التي يكون الكل للكل على الولاء
مثلا اب جزء لجد وه ر ذلك الجزء بعينه لح ط فاب له ر ذلك الجزء والاجزاء
الذي يكون جد لح ط وذلك لانا اذا فصلنا جد والى امثال اب جد وح ط الى امثال
ه ر بل كان جد من ح ل ود من ل ط ذلك الجزء والاجزاء الذي يكون
اب من ه ر فاذن جميع جد من ح ط يكون ايضا ذلك الجزء والاجزاء وذلك
ما اردناه ى اذا كان كل واحد من عددين اجزاء بعينها لكل واحد من اخرين
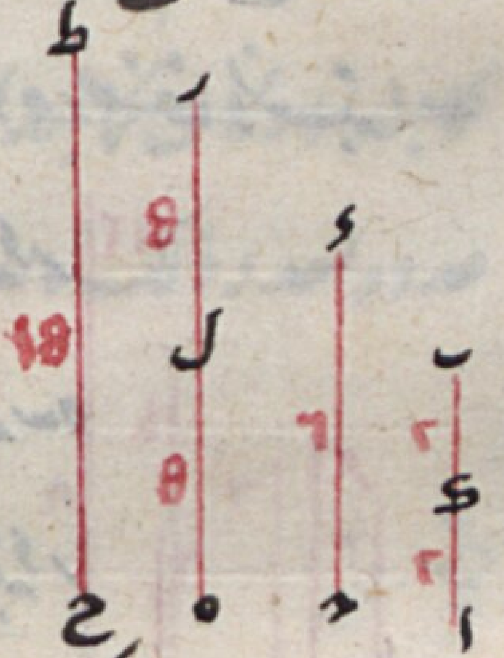


١٠

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| د | ٦ | ج | ب | ٣ | ا |
| ط | ٢٤ | ح | ز | ١٢ | ه |
| د | ٤ | ج | ب | ٢ | ا |
| ط | ١٦ | ح | ز | ٨ | ه |
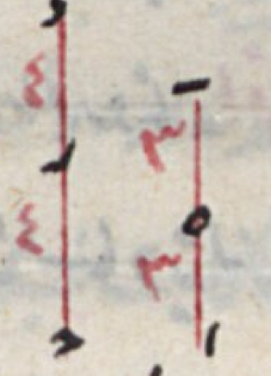
اخرين فاذا ابدلنا كانت الاجزاء للاجزاء فذلك الجزء او الاجزاء الذي يكون
احد الجزئين للاخر على التوالي مثلا اب اجزاء لجـ د وه ز تلك
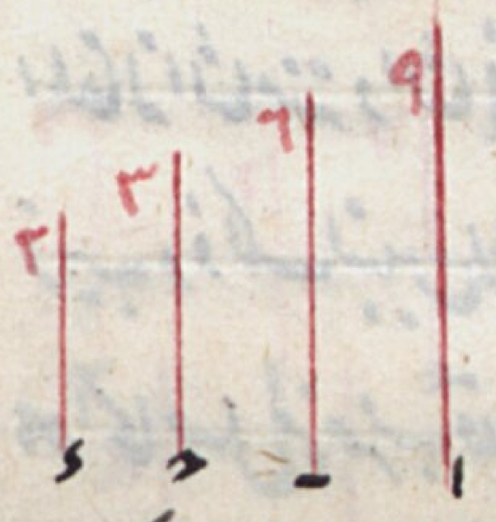


الاجزاء لح ط فاب له ر فذلك الجزء او الاجزاء التي يكون
جـ د لح ط ونفصل اب الى اجزاء جـ د بك وه ر الى اجزاء ح ط بل
وكل واحد من ا ك ك ب لكل واحد من ه ل ل ر هو الجزء او الاجزاء
الذي يكون جميع اب لجميع ه ر كما مر والذي يكون جـ د لح ط
كما في الشكل المتقدم فاب له ر فذلك الجزء او الاجزاء



الذي جـ د لح ط وذلك ما اردناه يا اذا نقص من
عددين عددان على نسبتهما كان الباقيان ايضا على
تلك النسبة مثلا نقص من اب جـ د عددا ه ر وكانت
نسبة اب الى جـ د كنسبة اه الى جـ ر فنقول فنسبة ه ب الى ر د



كذلك وذلك لان اب لجـ د هو الجزء او الاجزاء الذي يكون
اه لجـ ر فيبقى ه ب لر د كذلك فنسبتهما كتلك النسبة وذلك ما اردناه يب اذا كانت
بعكس المصادرة
اعداد متناسبة فنسبة مقدم الى تاليه كنسبة جميع المقدمات الى جميع التوالي مثلا نسبة
ا الى ب كنسبة جـ الى د فنسبة ا الى ب كنسبة جميع اجـ الى جميع ب د



وبيانه بالجزء والاجزاء ظاهر وذلك ما اردناه يج
اذا كانت اربعة اعداد متناسبة وابدلت كانت ايضا
متناسبة مثلا نسبة ا الى ب كنسبة جـ الى د فنسبة ا الى جـ كنسبة ب الى د وذلك
لان ا لب هو الجزء او الاجزاء الذي جـ لد وبالابدال الجزء هو الجزء او الاجزاء الذي
ب لد فهي متناسبة وذلك ما اردناه اقول وبهذه الاشكال الثلثة تبين التفصيل
والتركيب في الاعداد فليكن نسبة اب الى ب جـ كنسبة ده الى ه ر تارة على سبيل التركيب

١١

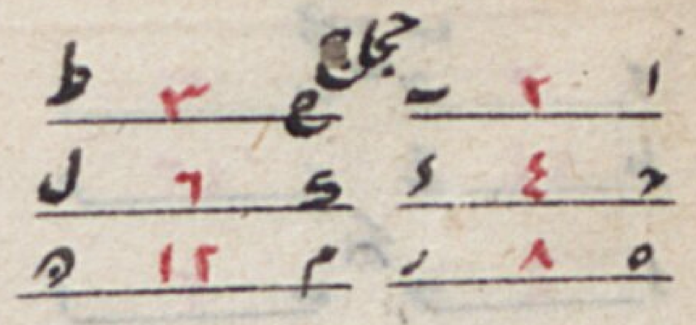
هذا الشكل عشر من السابع والثاني عشر

١٢

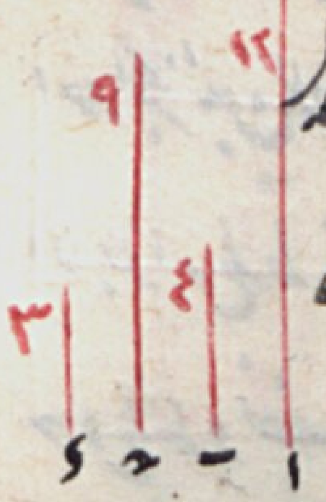
نسبة العدد الى عدد آخر هو كونه جزءا ما او اجزاء ما
لا اية احد العددين من الاخر فانها وان كانت
في الاعداد لا يكون الا بالجزء والاجزاء بخلافها في المقادير
لكن دلالة الاية ههنا على ذلك التزاما والمطلوب في الاعداد
ذلك الاخص لا مطلق مفهوم الاية

١٣

وذلك لان الجزء او الاجزاء التي هي جـ في د واذا ثبت جمع
ر جـ وجمع د كان اجـ من ب د هو الجزء او الاجزاء التي
ا في ب باحد شكلي ه وم من هذه المقالة فنسبة ا الى ب كنسبة
جميع اجـ الى جميع ب د



وتارة على سبيل التفصيل **اقول** فاذا فصلنا المركب او ركبنا



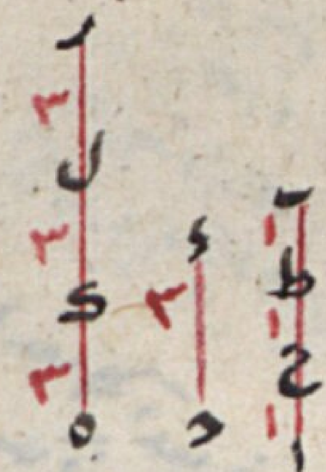
المفصل كانت نسبة ا ه الى ح ب كنسبة د ر الى ر ه وذلك لان بالابدال
نسبة ا ب الى د ه كنسبة ب ح الى ه ر فنسبة ا ح الى د ر كنسبة ب ح الى
ه ر وبالابدال نسبة ا ح الى ب ح كنسبة د ر



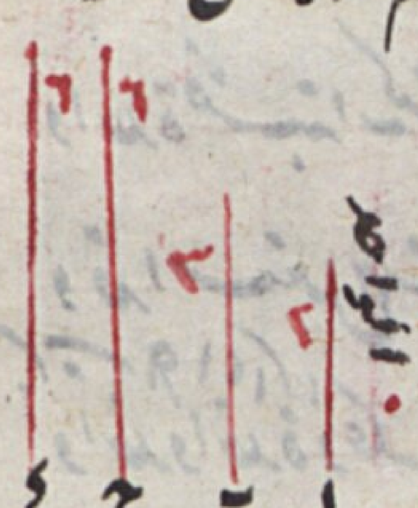
الى ه ر **مد** اذا كان صنفان من الاعداد وكل اثنين من كل
صنف على نسبة اثنين من الصنف الاخر كانت في المساواة
متناسبة مثلا ا ب ح صنف و د ه ر صنف ونسبة ا ب



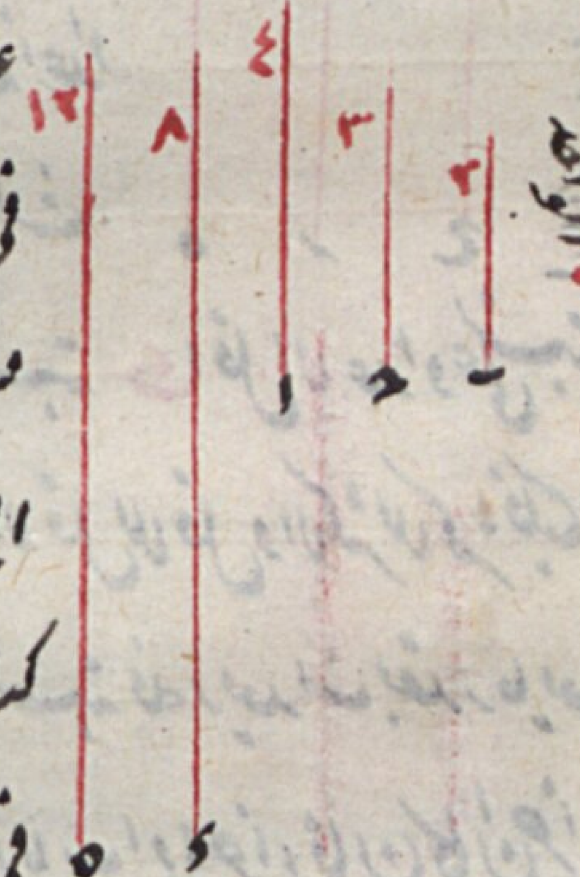
كنسبة د ه ونسبة ب ح كنسبة ه ر نقول فنسبة ا ح كنسبة د ر
وذلك لان بالابدال يكون نسبة ا د كنسبة ب ه ونسبة ب ه
كنسبة ح ر فنسبة ا د كنسبة ح ر وبالابدال نسبة ا ح كنسبة د ر
وذلك ما اردناه **اقول** وقد استعمل في هذا الشكل ان
النسب المساوية لنسبة واحدة متساوية ولم يبين ذلك
في الاعداد لسهولة بيانه بالجزء واما المساواة المضطربة فبيانها في الاعداد انما يتاتى
بعد حكمين سياتي بيانهما احدهما اثبات التاليف في النسب العددية وسياتي في
المقالة الثامنة والثاني ان سطح عدد في اخر كمسطح الاخر فيه وسياتي هذا عن
قريب وذلك لتبين ان الحاصل من ضرب قدر النسبة الاولى في قدر النسبة الثانية
هو الحاصل من ضرب قدر الثانية في قدر الاولى فثبت المط **يه** اذا كان الواحد
يعد عددا بقدر ما يعد ثان ثالثا فالواحد بالابدال يعد الثاني بقدر ما يعد الاول
الثالث مثلا الواحد يعد ا ب بقدر ما يعد ح د ا[illegible] اجزاء ه ر فالواحد يعد ح د
بقدر ما يعد ا ب ه ر وذلك لان في ه ر من امثال ح د كما في ا ب من الاحاد
واذا فصلناه ر بك ل الى امثال ح د وا ب بح ط الى الاحاد فالواحد يعد ح د
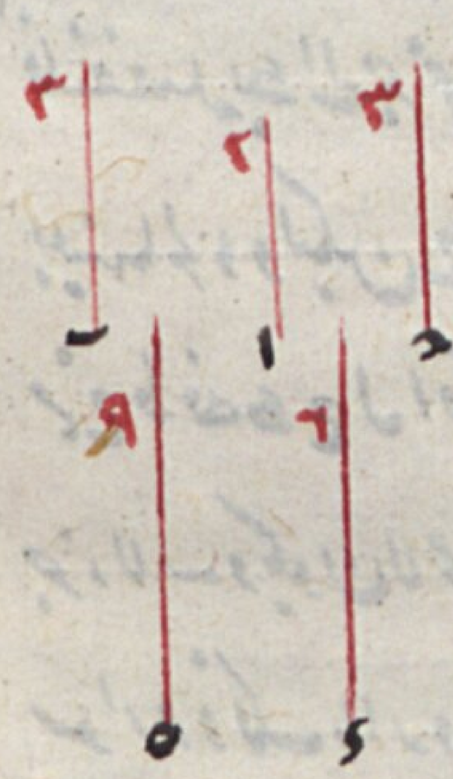


ﺑ ﻭﻟﻜﻞ ﻭﺍﺣﺪ ﻣﻦ ﺍ ﺡ ﻁ ﻁ ﺏ ﻛﻞ ﻭﺍﺣﺪ ﻣﻦ ﻩ ﻙ ﻙ ﻝ ﻝ ﺭ ﺑﻞ ﺟﻤﻴﻊ ﺍﺏ ﺟﻤﻴﻊ ﻩﺭ
ﻭﺫﻟﻚ ﻣﺎ ﺍﺭﺩﻧﺎﻩ **ﺍﻗﻮﻝ** ﻭﺑﻌﺒﺎﺭﺓ ﺍﻭﺟﺰ ﻓﻠﺎﻥ ﻋﺪﺩ ﻣﺎ ﻓﻲ ﺍﺏ ﻣﻦ ﺍﻻﺣﺎﺩ ﻛﻌﺪﺩ
ﻣﺎ ﻓﻲ ﻩﺭ ﻣﻦ ﺍﻣﺜﺎﻝ ﺟﺪ ﻓﺎﻟﻮﺍﺣﺪ ﻳﻌﺪ ﺟﺪ ﻛﻤﺎ ﻳﻌﺪ ﺟﻤﻴﻊ ﺗﻠﻚ ﺍﻻﺣﺎﺩ ﻭﻫﻲ ﺍﺏ ﺟﻤﻴﻊ ﺗﻠﻚ
ﺍﻻﻣﺜﺎﻝ ﻭﻫﻲ ﻩﺭ **ﻟﻮ** ﻣﺴﻄﺢ ﻋﺪﺩ ﻓﻲ ﺍﺧﺮ ﻛﻤﺴﻄﺢ ﺍﻻﺧﺮ ﻓﻴﻪ ﻓﻠﻴﻜﻦ ﻣﺴﻄﺢ ﺍ ﻓﻲ ﺏ ﺟ ﻭﻣﺴﻄﺢ
ﺏ ﻓﻲ ﺍ ﺩ ﻧﻘﻮﻝ ﺍﻧﻪ ﻛﻪ ﻭﺫﻟﻚ ﻻﻥ ﺍﻟﻮﺍﺣﺪ ﻳﻌﺪ ﺏ ﻛﻤﺎ ﻳﻌﺪ ﺍ ﺟ ﺑﺤﻜﻢ ﺿﺮﺏ ﺍ ﻓﻲ ﺏ ﻭﻳﻌﺪ ﺍ



ﻛﻤﺎ ﻳﻌﺪ ﺏ ﺩ ﺑﺤﻜﻢ ﺿﺮﺏ ﺏ ﻓﻲ ﺍ ﻓﺎﺫﺍ ﺍﺑﺪﻟﻨﺎ ﺻﺎﺭ ﺍﻟﻮﺍﺣﺪ ﻳﻌﺪ ﺏ
ﻛﻤﺎ ﻳﻌﺪ ﺍ ﺩ ﻭﻛﺎﻥ ﻛﻤﺎ ﻳﻌﺪ ﺍ ﺟ ﻓﺎﺫﻥ ﺍ ﻳﻌﺪ ﺟ ﻭ ﺩ ﻋﺪﺍ ﻭﺍﺣﺪﺍ ﻓﻬﻤﺎ
ﻋﺪﺩ ﻭﺍﺣﺪ ﻭﺫﻟﻚ ﻣﺎ ﺍﺭﺩﻧﺎﻩ **ﺭ** ﻛﻞ ﻋﺪﺩﻳﻦ ﻳﻀﺮﺑﺎﻥ ﻓﻲ



ﻋﺪﺩ ﻓﻨﺴﺒﺔ ﺍﻟﻤﺴﻄﺤﻴﻦ ﻛﻨﺴﺒﺘﻬﻤﺎ ﻣﺜﻼ ﺿﺮﺏ ﻋﺪﺩ ﺍ ﺟ
ﻓﻲ ﺍﺏ ﻓﺤﺼﻞ ﻣﺴﻄﺤﺎ ﺩ ﻩ ﻧﻘﻮﻝ ﻓﻨﺴﺒﺔ ﺩ ﺍﻟﻰ ﻩ ﻛﻨﺴﺒﺔ ﺏ ﺍﻟﻰ ﺟ
ﻭﺫﻟﻚ ﻻﻥ ﺍﻟﻮﺍﺣﺪ ﻳﻌﺪ ﺍ ﻛﻤﺎ ﻳﻌﺪ ﺏ ﺩ ﻭ ﺟ ﻩ ﻓﻨﺴﺒﺔ ﺏ
ﺍﻟﻰ ﺩ ﻛﻨﺴﺒﺔ ﺟ ﺍﻟﻰ ﻩ ﻭﺍﺫﺍ ﺍﺑﺪﻟﻨﺎ ﻛﺎﻧﺖ ﻧﺴﺒﺔ ﺏ ﺍﻟﻰ ﺟ
ﻛﻨﺴﺒﺔ ﺩ ﺍﻟﻰ ﻩ ﻭﺫﻟﻚ ﻣﺎ ﺍﺭﺩﻧﺎﻩ **ﺡ** ﻛﻞ ﻋﺪﺩ ﻳﻀﺮﺏ
ﻓﻲ ﻋﺪﺩﻳﻦ ﻓﻨﺴﺒﺔ ﺍﻟﻤﺴﻄﺤﻴﻦ ﻛﻨﺴﺒﺘﻬﻤﺎ ﻣﺜﻼ ﺿﺮﺏ ﺟ ﻓﻲ



ﺍﺏ ﻓﺤﺼﻞ ﻣﺴﻄﺤﺎ ﺩ ﻩ ﻧﻘﻮﻝ ﻓﻨﺴﺒﺔ ﺍ ﺍﻟﻰ ﺏ ﻛﻨﺴﺒﺔ ﺩ ﺍﻟﻰ ﻩ ﻭ
ﺫﻟﻚ ﻻﻧﻪ ﻻ ﻓﺮﻕ ﺑﻴﻦ ﺿﺮﺏ ﺟ ﻓﻲ ﺍﺏ ﻭﺑﻴﻦ ﺿﺮﺑﻬﻤﺎ ﻓﻴﻪ ﻓﻲ
ﺣﺼﻮﻝ ﻣﺴﻄﺤﻲ ﺩ ﻩ ﻓﺎﺫﻥ ﻫﻤﺎ ﻫﻬﻨﺎ ﻋﻠﻰ ﻧﺴﺒﺔ ﺍﺏ ﻛﻤﺎ ﻛﺎﻧﺎ
ﻫﻨﺎﻙ ﻭﺫﻟﻚ ﻣﺎ ﺍﺭﺩﻧﺎﻩ **ﻁ** ﻛﻞ ﺍﺭﺑﻌﺔ ﺍﻋﺪﺍﺩ ﻓﺎﻥ ﻛﺎﻧﺖ
ﻣﺘﻨﺎﺳﺒﺔ ﻛﺎﻥ ﺳﻄﺢ ﺍﻻﻭﻝ ﻓﻲ ﺍﻟﺮﺍﺑﻊ ﻛﻤﺴﻄﺢ ﺍﻟﺜﺎﻧﻲ ﻓﻲ ﺍﻟﺜﺎﻟﺚ
ﻭﺍﻥ ﻛﺎﻥ ﺍﻟﻤﺴﻄﺢ ﻛﺎﻟﻤﺴﻄﺢ ﻛﺎﻧﺖ ﻣﺘﻨﺎﺳﺒﺔ ﻣﺜﻼ ﺍﺏ ﺟﺪ ﺍﺭﺑﻌﺔ ﺍﻋﺪﺍﺩ ﻭﻟﺘﻜﻦ ﻣﺘﻨﺎﺳﺒﺔ
ﻧﻘﻮﻝ ﻓﻤﺴﻄﺢ ﺍ ﻓﻲ ﺩ ﻭﻫﻮ ﻩ ﻛﻤﺴﻄﺢ ﺏ ﻓﻲ ﺟ ﻭﻫﻮ ﺭ ﻭﻟﻨﻀﺮﺏ ﺍ ﻓﻲ ﺟ ﻓﻴﺤﺼﻞ ﺡ ﻓﺎﺫﻥ

ﻭﻫﻮ ﺑﺪﻝ ﻋﺪﺩ ﺍﻟﻮﺍﺣﺪ ﺍﻟﻰ ﺍﻟﻌﺪﺩ

١٦

١٧

ﺣﺠﺎﺝ

ﺭ ٣٥ ﻩ ء ٦ ﺣ
ـ ٥ ١
ﻝ ١٨ ی ط ٣٥ ﺝ

١٨

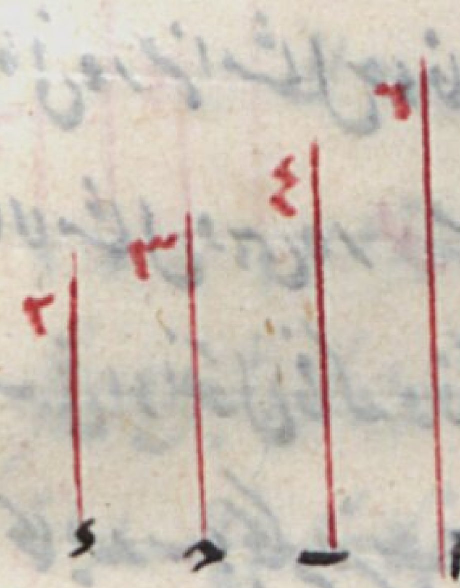
ﺣﺠﺎﺝ

ء ٤ ﺣ ـ ٢ ١
ر ٨ ه
ﻝ ٣٢ ی ط ١٦ ﺝ

١٩

في حو وحصل حه فنسبة ح الى و كنسبة ح الى ه وايضا ا ضرب في ح وحصل

ح ر فنسبة الى ب اعني ح الى و كنسبة ح الى ر وكانت كنسبة ح الى ه ور واحدة فهما



متساويان وايضا ليكن ه ر متسا ويين نقول فنسبة

ا ب كنسبة حو وذلك لان نسبة ح ر بالبيان المذكور كنسبة

ا ب ونسبة ح ه كنسبة حو ونسبة ح الى ر ه المتساويين

واحدة فنسبة ا ب كنسبة حو وذلك ما اردناه **اقول**



وقد استعمل ههنا ايضا ان نسبة المتساويين الى شئ

واحد واحدة وعكسه ولم يبين ذلك في الاعداد لسهولة

بيانها بالجزو والاجزاء وقد ظهر من هذا ان كل ثلثة اعداد

فان كانت متناسبة كان مسطح الاول في الثالث

كمربع الثاني وان كان المسطح كالمربع كانت متناسبة **ك** اقل الاعداد على نسبة

يعد جميع الاعداد التي كانت على نسبتها عدا واحدا الاقل للاقل والاكثر للاكثر فليكن

ا ب حو على نسبة و ه ر ح ط اقل عددين على تلك النسبة فه ر يعد ا ب بقدر ما يعد

ح ط حو وذلك لان ه ر لا يخلو من ان يكون جزءا لا ب او اجزاء فان كان اجزاء

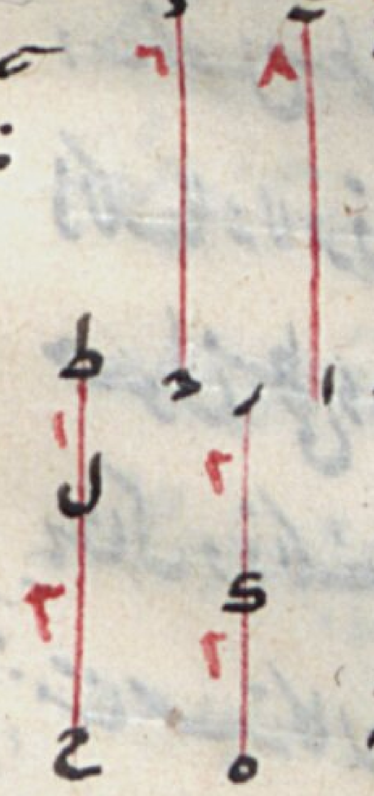
فلنفصل به الى جزئي ه ك ك ر لا ب ويكون ح ط تلك الاجزاء

بعينها لحو ولنكن ح ل ل ط ويكون قدر ه ك من ح ل كقدر ه ر

من ح ط فه ك ح ل اقل من ه ر ح ط وعلى نسبتهما هف فاذن ه ر

جزء لا ب ويكون لا محالة ح ط مثل ذلك الجزء لحو فيكون عدهما لهما

سواء وذلك ما اردناه **كا** اقل الاعداد على نسبة يكون متباينة



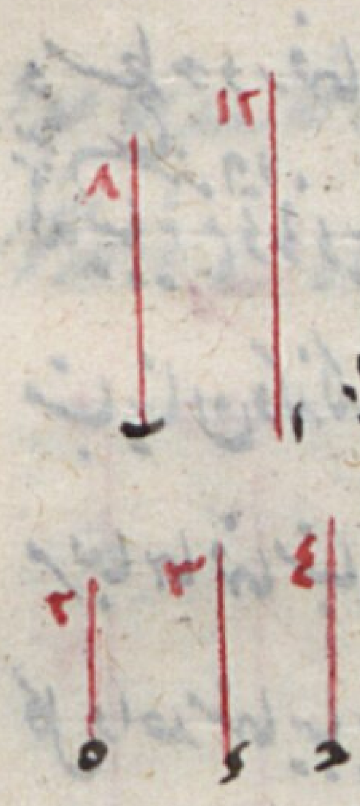
كا ب والا فليعدهما ه بذه فمسطحا ح في وه هما ا ب فنسبة ده كنسبة ا ب

وهما اقل منها هف فالحكم ثابت وذلك ما اردناه **اقول** والواحد يجب

وانما يجوز ان يكون الاعداد الكثيرة على نسبة واحدة
لان النسبة تستدعي حدين ولا ينحصر حداها في عدد
معين فقط وح اقل ما يقع على تلك النسبة يعد
جميع الاعداد التي يكون على تلك النسبة عدا واحدا
فان الاقل يعد الاقل والاكثر الاكثر كذلك وكذلك
في الاجزاء الذي يكون على تلك النسبة وعلى هذا القياس
مثل اثنان وثلثة على نسبة وهي ان الاثنين
ثلثا ثلثة والثلثة هي مثل الاثنين ونصفه ويوجد
على تلك النسبة اعداد كثيرة مثل الاربعة والستة
والثمانية واثني عشر فان الاثنين يعد الاربعة كالثلثة
الستة الاقل للاقل والاكثر للاكثر وهكذا في الباقي

٢٢

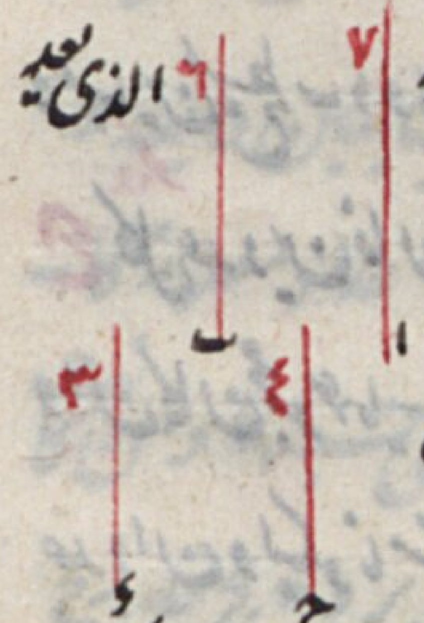
يجب ان يدخل في قوله الاعداد ليصح الحكم كب المتباينان اقل عددين على نسبتهما كا ب والا فليكن ج د اقل منهما وعلى نسبتهما فيعدانهما لا محالة به و يعد هماه بعددي ج د فهما مشتركان وفرضنا متباينين هف فالحكم ثابت كج العدد
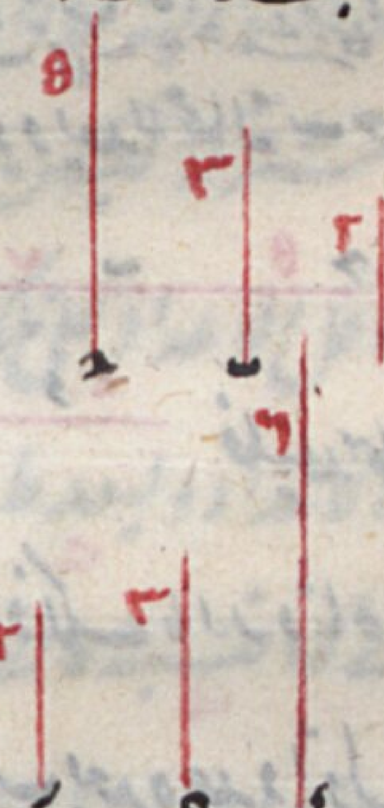




٢٣

الذي يعد احد المتباينين يباين الاخر في الذي يعد المباين لب فهو مباين لب والا فليعدهما د فد يعد الذي يعد آ فيعد ا و يعد ب فا ب مشتركان وفرضنا متباينين هف فالحكم ثابت وذلك ما اردناه كد كل عددين يباينان اخر فمسطح احدهما في الاخر يباينه ايضا مثلا ا ب



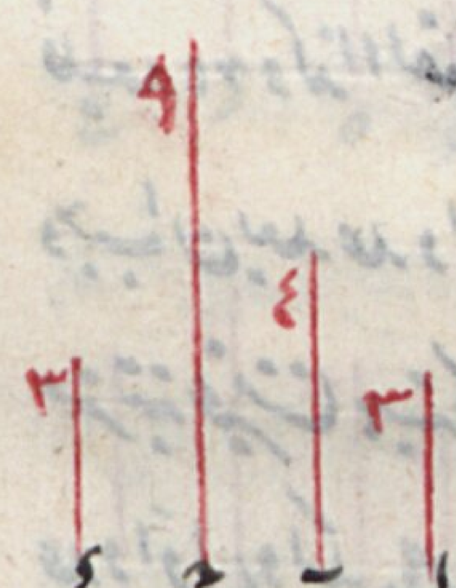


٢٤

مباينان لج و مسطحهما د فهو مباين ج والا فليعدهما ولكن ه يعد د ز فه في ز د د كان اي ت د فنسبة ه الى كنسبة ط الى ز وه يعد ج فيباين ا فهما اقل عددين على نسبتهما ويعدان ب ز فه يعد ب وكان يعد ج ف ج مشتركان و فرضنا

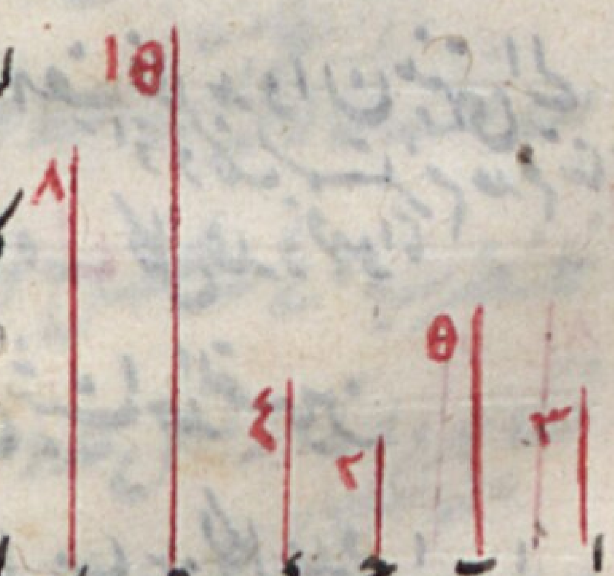
٢٥

متباينين هف فالحكم ثابت وذلك ما اردناه كه مربع المباين مباين مثلا ا مباين لب و ج مربع ا فهو مباين ايضا لب وليكن د مثل ا فا د مباينان لب و ج مسطح احدهما في الاخر فهو ايضا مباين لب وذلك ما اردناه كو اذا



٢٦

كان كل واحد من عددين ا ب يباين كل واحد من اخرين فمسطح الاولين يباين مسطح الاخرين مثلا ا ب يباين كل واحد من ج د و مسطح ا ب ه



جماج

ا ٩ ب ز ٧ د

ه ٢ ز ج ط

جماج

ا ٢ ب ز ٧ ه ج ١٥ ط

ح د ه ل ه ٤ م ٩

جماج

ا ٣ ب ز ٩ ه د

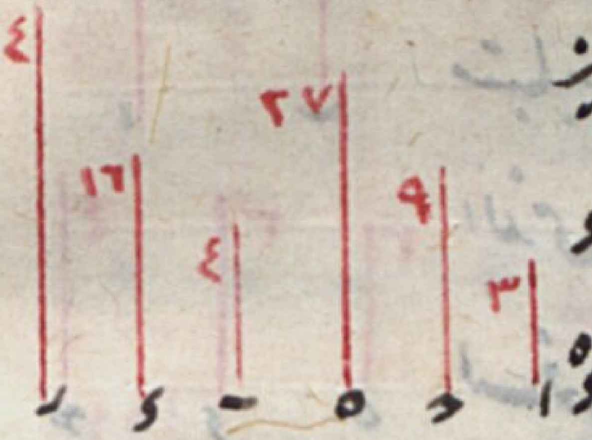
ه ٩ ز ج ٣ ط

جماج

ا ٣ ب ز ٧ ه ج ١٥ ل

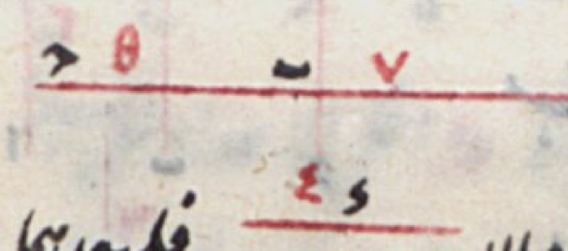
ح ٥ د ح ٦ ط م ٧٧ ٩

وسطح ج د ر فهما متباينان وذلك لان اب يباين ج فه يباين ج و يباينان فه يباين ز فح ز يباينان ه فر يباين ه وذلك ما اردناه كز كل متباينين فمربعاهما متباينان وكذلك مكعباهما وما بعدهما من المراتب التي لا تحصى مثلا ا ب متباينان و ج د مربعاهما فهما متباينان و ه ر مكعباهما فهما ايضا كذلك وذلك لان ا ب متباينان فمربع كل واحد منهما يباين الاخر فا يباين د فمربعه وهو ج يباين



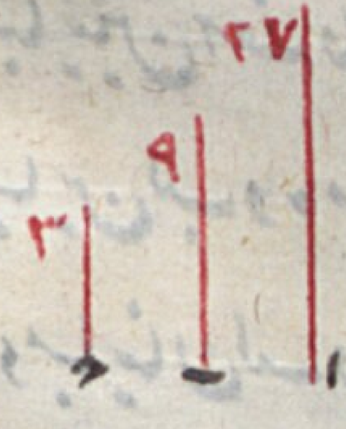
د وكل واحد من ا ج مباين لكل واحد من ب د فمسطح ا ج وهو ه مباين لمسطح ب د وهو ز وكذلك فيما بعدهما وذلك ما اردناه

كو كل عددين فان كانا متباينين كان مجموعهما بعد التركيب يباين كل واحد منهما وان كان مجموعهما يباين كل واحد منهما كانا بعد التفصيل متباينين مثلا ا ب ج عددان وليكونا متباينين فا ج يباين ا ب والا فليعدهما د ويعد لا محالة ب ج فا ب ج مشتركان هف وكذلك ا ج يباين ب

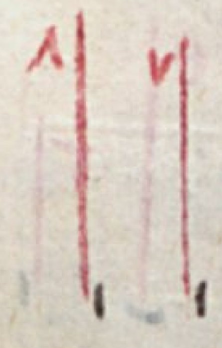


وايضا ليكن ا ج ا ب متباينين فا ب ب ج متباينان والا فليعدهما د ويعد ا ج لا محالة فا ج ا ب مشتركان هف فالحكم ثابت وذلك ما اردناه

اقول وعلى هذا القياس ان جعلا مشتركين كط العدد المركب يعده عدد اول مثلا ا مركب وليعده ب فان كان ب اول ثبت الحكم والا فليعده ج وكذا القول فيه فان لم ينته الى عدد غير مركب



وجب ان يعد عدد ا مفروضا متناهي الاحاد مركبات مترتبة غير متناهية كل واحد اكثر من الذي بعده هف فلا بد وان ينتهي الى عدد اول ولكن هو ج فح يعد ا وهو اول وذلك ما اردناه ل كل عدد فهو اما اول او يعده اول مثلا ا عدد فان كان اول ثبت احد القسمين والا فليعده اول وذلك ما اردناه لا الاول مباين لكل عدد



٢٧

جاج

٢٨

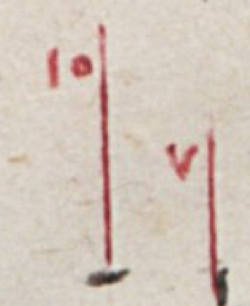
٢٩

٣٠

جاج

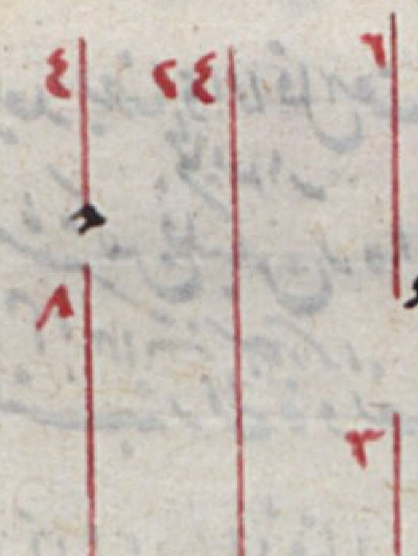
٣١

٧٩

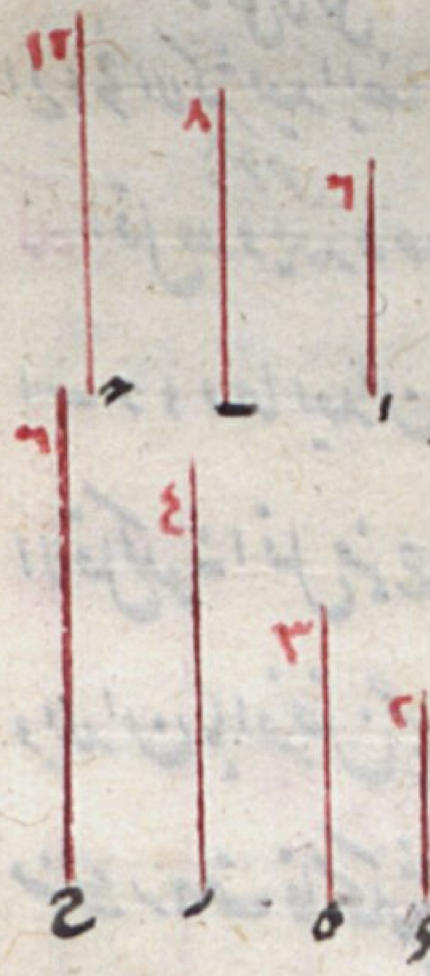


عدد لا يعده مثلا ا اول فهو مباين لب الذي لا يعده والا فليعدهما عدد
غير الواحد وكان ا اول هف فالحكم ثابت وذلك ما اردناه لب اذا عد الاول
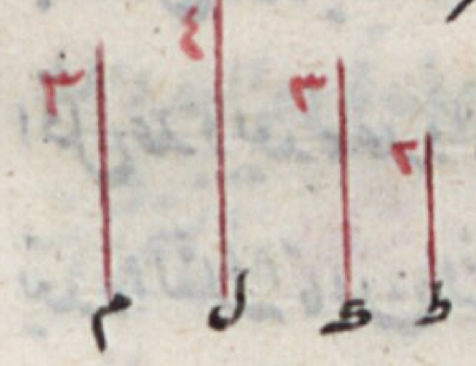
مسطح عدد احد ضلعيه مثلا ا اول و ب مسطح ضلعاه ج د
وا يعد ب فهو يعد اما ج وا ما د وذلك لانه ان كان
يعد ج ثبت الحكم والا كانا متباينين وليكن ا يعد
بعدة ه فا في ه هو ب وكان ج في د هو ب فنسبة ا الى ج



كنسبة د الى ه و ا ج اقل الاعداد على نسبتهما لكونهما متباينين فا يعد د
وذلك ما اردناه لج نريد ان نجد اقل الاعداد على نسبة اعداد معلومة كا ب
د المتوالية فان كانت متباينة فهي اقل الاعداد على نسبها وان كانت
مشتركة فليكن ه اكثر عدد يعدها وليعد ا ه بـ ط و ب بـ ح و ج بـ ي فط ح ي
اقل الاعداد على تلك النسب والا فليكن ك ل م اقل
الاعداد وليعد ط ا و ك ب و ل ج بـ م فم في ط ا و كان ه
في ه ا فنسبة ه الى ط كنسبة م الى د و ه اكثر من ط فم اكثر
من د وهو يعد ا ب ج د كان د اكثر عدد يعدها هف



فاذن ليس غيره ط ح ي اقل اعداد على تلك النسبة
وذلك ما اردناه لد نريد ان نجد اقل عدد يعده عددا
مختلفان كا ب فان كان الاقل يعد الاكثر فالاكثر



يعد نفسه فالاكثر هو المط والا فان كانا متباينين
فلنضرب ا في ب ليحصل ج وهو المط اما انهما يعدانه

فظاهر واما انه اقل عدد يعدانه فلانهما لو عدا اقل منه فليعد ا د وليعده
ا بـ ه و ب بـ ر فنضرب ا في ه هو د وكذلك ضرب ب في ر فنسبة ا الى ر كنسبة
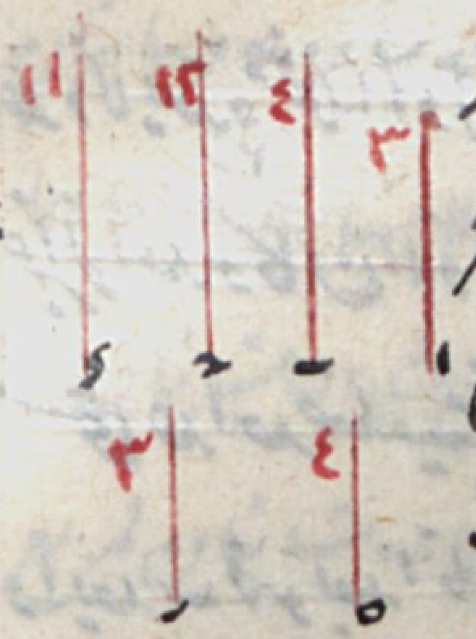
٣٢ محاح لب

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| ا | ب ٣ | ٥ | ١٨ | د |
| | ي | ٦ | ل | |
| ح | ٢ | ٦ | ٣ | ط |

محاح لج

| | | |
|---|---|---|
| ا ٦ | ٢ ١٢ ٦ | ٥ ٢٤ ٥ |
| ح | ط ٢ | ل ٢ |

٣٤



مثال المتباينين
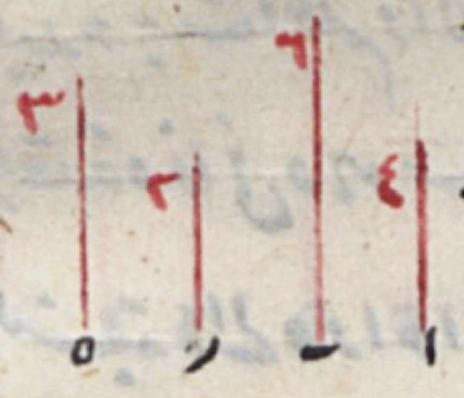
ز الى ه و ا ب اقل الاعداد على نسبتهما لكونهما متباينين فا ب يعد ز

و ب ضرب فی ا ز فحصل ح د فنسبة الی ز کنسبة ح الی د فح الاکثر

یعد ایضا د الاقل هف فاذن ا ب لا یعدان اقل من ح و ان کانا

مشترکین فلیکن ز ه اقل عددین علی نسبتهما و نسبة الی

کنسبة ز الی ه و نضرب ا فی ه و ب فی ز لیحصل ح و هو المطط
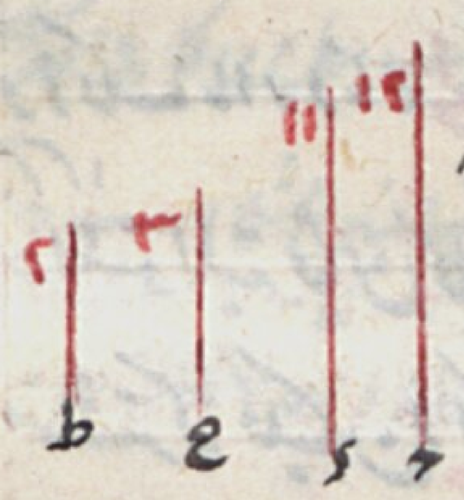


مثال المشترکین

اما انهما یعدانه فظاهر و اما انه اقل عدد یعدانه فلانهما لو عدا

اقل منه فلیعد ا د و لیعده ا ج و ب بط فا فی ح د و کذلک

ب فی ط فنسبة الی ک کنسبة ط الی ح و کانت کنسبة ز الی ه



فنسبة ز الی ه کنسبة ط الی ح و ز ه اقل عددین علی نسبتهما

فز یعد ط و ب ضرب فی ز ط فحصل ح و فنسبة ز الی ط کنسبة

الاقل الی الاقل

الی د فح الاکثر یعد ایضا د الاقل هف فاذن ا ب لا یعدان اقل من ح و ذلک ما اردناه

بالفرض

له اقل عدد یعده عددان فهو یعد کل عدد یعدانه مثلا ح ط اقل عدد یعده عددا

ا ب ح د و هما یعدان ه ز فح ط یعده ز ح الاکثر فلیس منه ز الاکثر ز ک غیر معدود بح ط

بالوفق

الاقل لکونه اقل من ح ط و ا ب ح د یعدان ه ک لانهما یعدان ح ط و هو یعده ک

و یعدان بالفرض جمیع ه ز فهما یعدان بکر ک ز و کان ح ط اقل عدد یعدانه و هو اکثر

بالوفق

منه ک ز هف فالحکم ثابت و ذلک ما اردناه لو نرید ان



نجد اقل عدد یعده اعداد فوق اثنین کاعداد ا ب ح فلنا خذ

اقل عدد یعده عددا ا ب و هو د فان عده ح فهو اقل عدد

یعده الثلثه اما ان الثلثه یعده فظاهر و اما انه اقل عدد فلانه

لو لم یکن اقل فلیکن الاقل ه و یعده ا ب فیعده ا ب فیعده د الذی

هو اقل عدد یعده ا ب و و الاکثر منه هف فان لم یعد ح فلنا خذ اقل عدد یعده

٣٥

٣٦

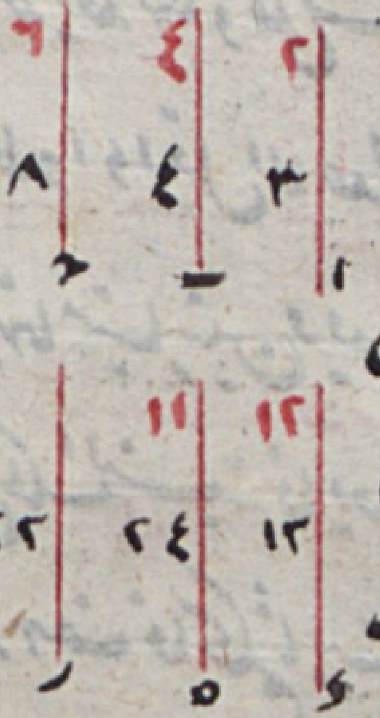
حجلح

يعده ح د وهو ه فهو اقل عدد يعده اب ح ا ما انه يعده فلانه

اب يعدان د وهو يعده فهما يعدان ه وح يعده ايضا واما

انه اقل عدد فلانه لو لم يكن الاقل فليكن الاقل ز وتبين بمثل

ما مران ه يعده وهو اكثر منه هف فاذن وجدنا ما اردنا



٣٧ لز كل عدد يعده عدد فللمعدود جزء سمي العاد مثلا ا يعده ب

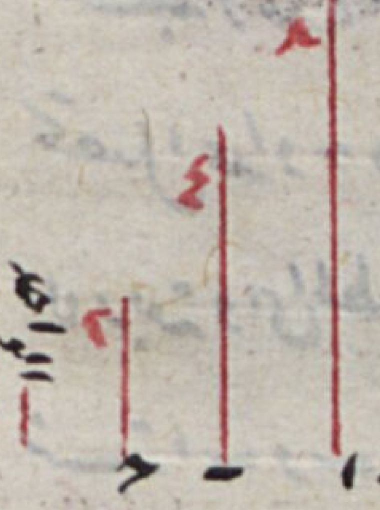
ولتكن الواحد يعده ح بقدر ما يعد ب ا وبالابدال يعد الواحد ب بقدر ما يعده ا فالواحد

من ب هو الجزء الذي يكون ح منه الواحد من ب جزء سمي ل ب فح جزء

لا المعدود وسمي ل ب العاد وذلك ما اردناه

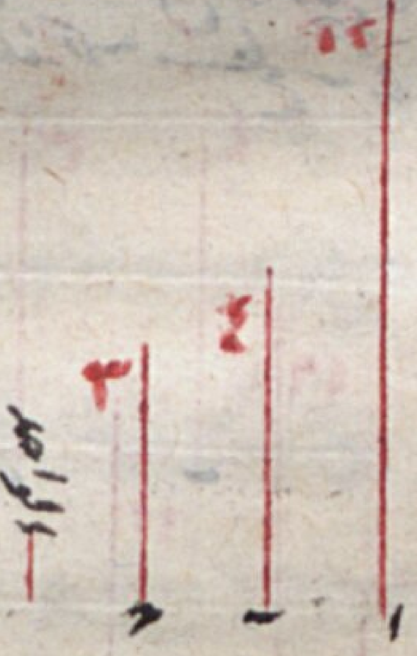
٣٨ لح كل عدد له جزء فسمي ذلك الجزء يعده مثلا ب جزء من ا وليكن

الواحد منه ح ذلك الجزء فح الجزء ب د الواحد ا



يعده ح كما يعد ب ا وبالابدال الواحد يعد ب كما يعده ا فح الذي

٣٩ سمي الجزء يعده وذلك ما اردناه لط نريد ان نجد اقل عدد

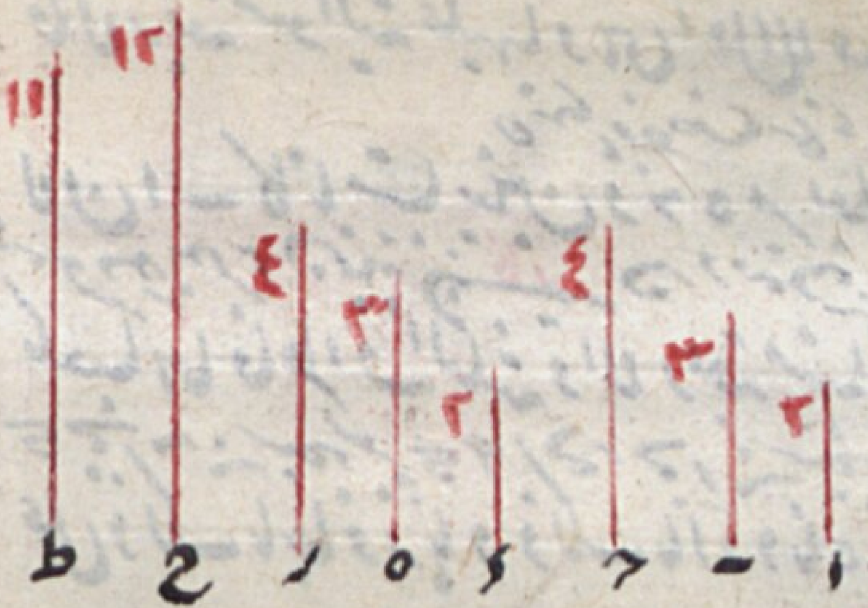


اجزاء مفروضة كا ب ح وليكن د ه ز اسمياؤها فنأخذ اقل

عدد يعده د ه ز وهو ح فح هو الذي له

تلك الاجزاء اما ان له تلك الاجزاء

فلما مر واما انه اقل عدد له تلك الاجزاء



فلانه لو لم يكن اقل فليكن الاقل ط ولكونه
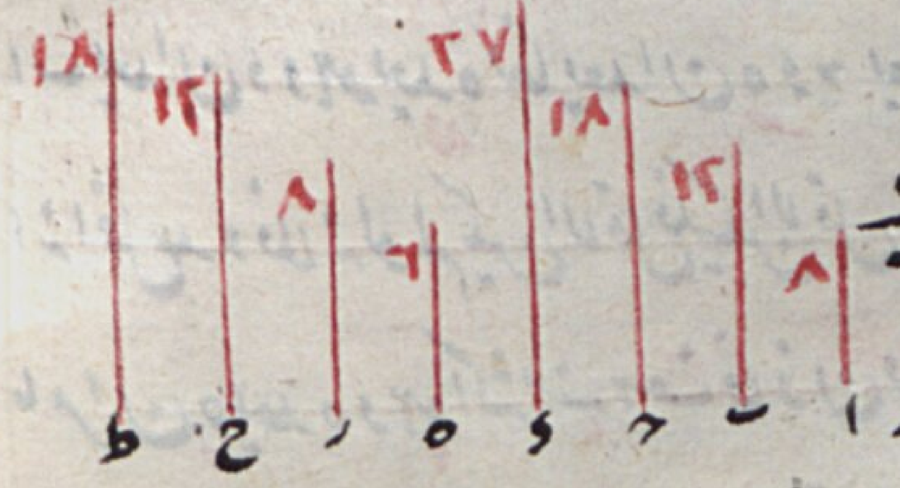
تلك الاجزاء له يعده اسمياؤها د وهو د ه ز وهو اقل منه ح هف فح هو العدد المط

وذلك ما اردناه **المقالة الثامنة خمسة وعشرون شكلا** وفي نسخة ثابت

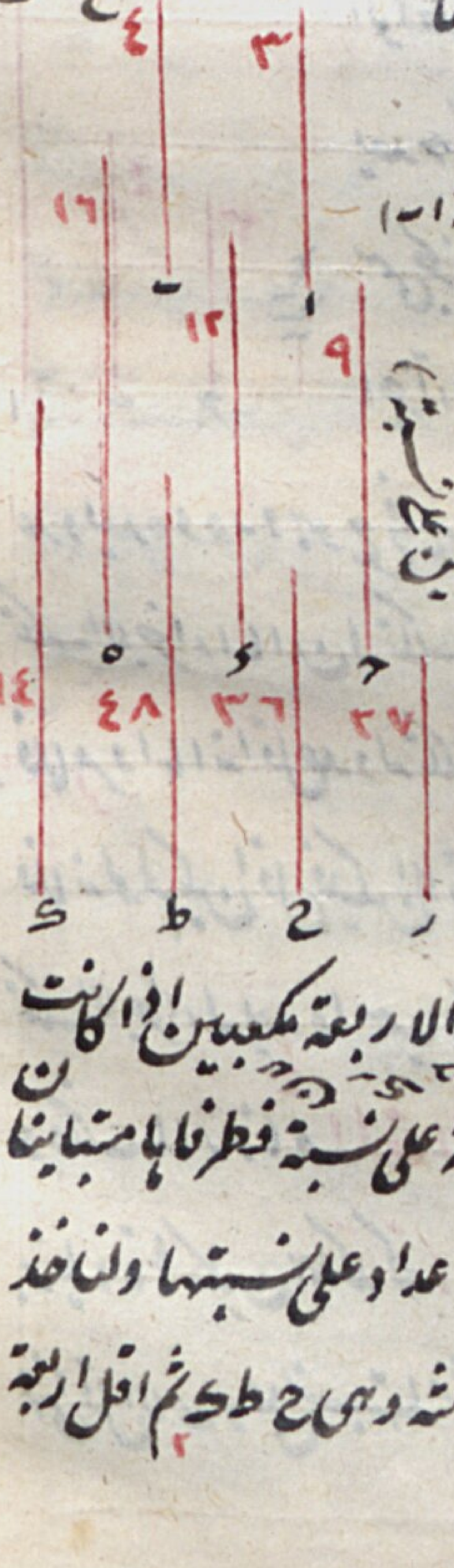
بزيادة شكلين هما كد كه ا اذا توالت اعداد على نسبة واحدة وتباين طرفاها

فهي اقل الاعداد على نسبتها مثلا كاعداد اب ح د واد متباينان والا فليكن ه ز

ح ط يعدتهما وعلى نسبتهما واقل منهما فبالمساواة نسبة ا الى ه كنسبة الى ط وا واقل الاعداد على نسبتهما



لكونهما متباينين ويعد ان كل عددين على تلك النسبة فا يعده وهو اكثر منه هف فالحكم ثابت وذلك ما اردناه ب نريد ان نجد اقل اعداد متوالية كم كانت على نسبة ما مثلا على نسبة اب وليكونا اقل عددين على تلك النسبة وعدة المتوالية المطلوبة اربع فنربع ا ونضربه في ب ونربع ب تحصل اعداد ح د ه الثلثة ونضرب ا فيها و ب في ه تحصل اعداد ر ح ط ك الاربعة وهي المطلوبة وذلك لانا ضربنا ا في نفسه وفي ب فتحصل ح د فهما على نسبة اب و ب في ا وفي نفسه فتحصل د ه فهما ايضا على نسبتهما فالثلثة متوالية على تلك النسبة وايضا ضربنا ا في الثلثة فتحصل ر ح ط فهي على تلك النسبة و ا ب في ه فتحصل ط ك فهما ايضا على تلك النسبة فالاربعة متوالية عليها وهي اقل الاعداد عليهما



لان اب كانا متباينين و ح ه مربعاهما و ر ك مكعباهما فاطراف الثلثة والاربعة متباينة وقس على ذلك ما جاوزها وذلك ما اردناه وقد بان ان طرفي الثلثة المتوالية يكونان مربعين وطرفي الاربعة مكعبين اذا كانت اقل ما يكون على نسبة ج كل اقل اعداد متوالية على نسبة فطرفاها متباينان مثلا كاعداد اب ح والاربعة التي هي اقل اعداد على نسبتها ولناخذ اقل عددين على تلك النسبة وهما د ه ر ثم اقل ثلثة وهي ح ط ك ثم اقل اربعة

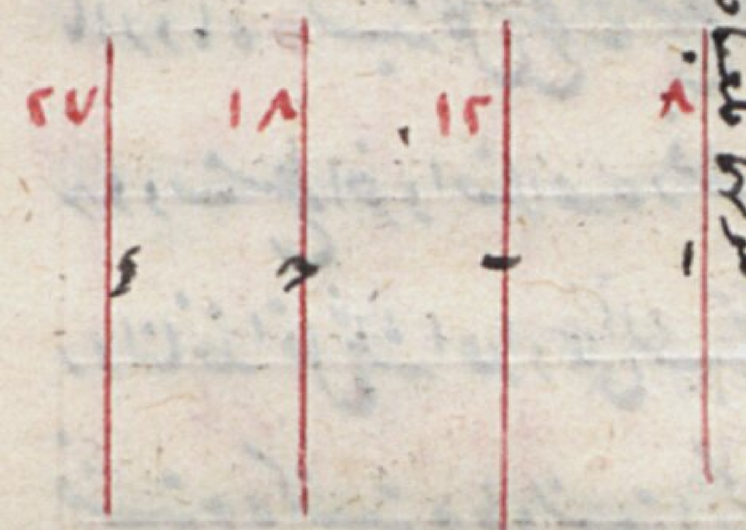
وايضا بان ان اضلاع مربعات اطراف الثلثة المتوالية اقل عددين على تلك النسبة اعني نسبة الثلثة المتوالية وان اوسط الثلثة سطح احد الضلعين المذكورين في الاخر وهذا مما يحتاج اليه في الشكل السادس عشر من المقالة التاسعة

فيكون اقل عددين على النسبة
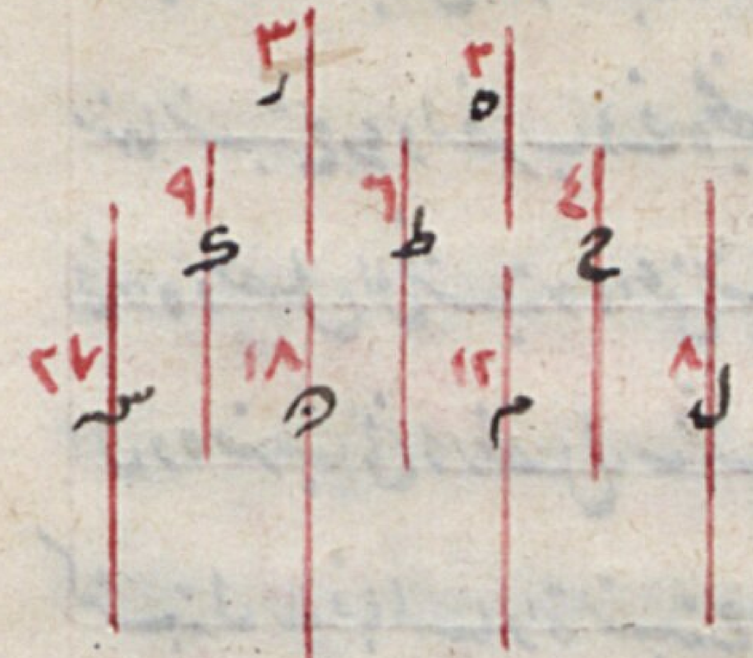
ابجد

ا ب ح د ه و ز ح ط ي ك ل م
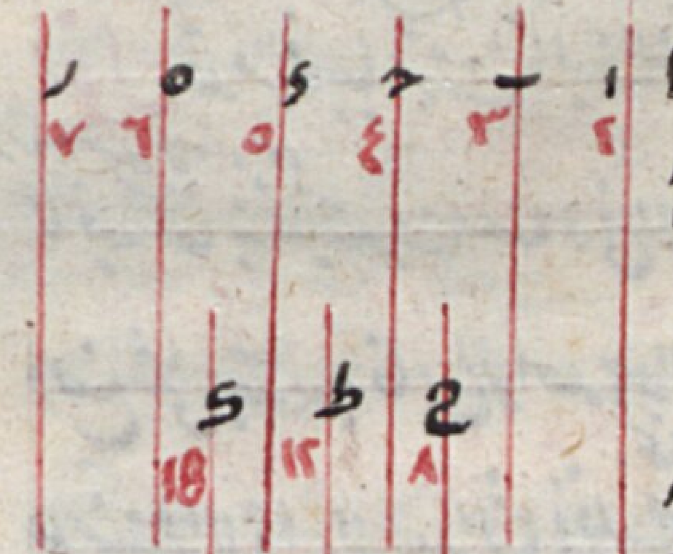
اربعة وهي ل م ﻫ سه فهي موافقة لاعداد ا ب
ﻫ د في العدة والنسبة وفي كونها اقل ما يكون
عليها فهي ي ول سه متباينان فاو متباينا
لانهما وذلك ما اردناه ان نريد ان نجد



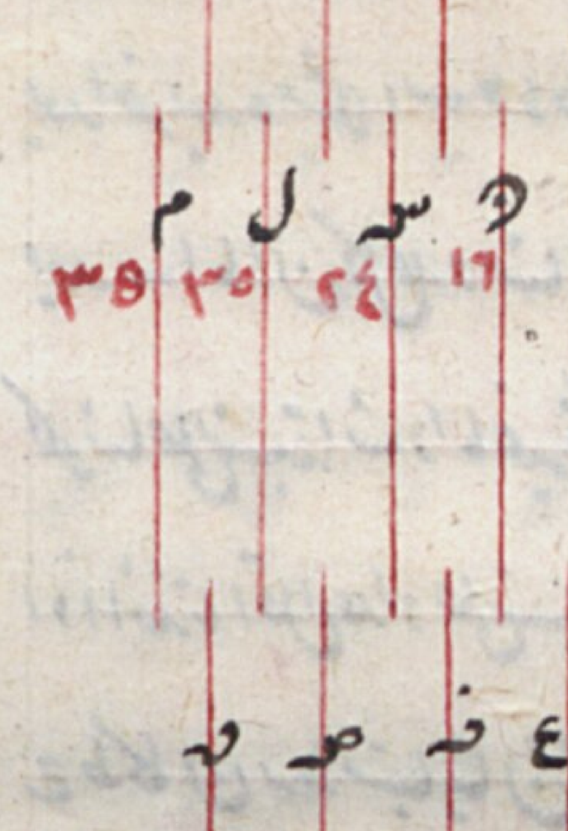
اقل اعداد متوالية على نسب مفروضة كنسب
ا ب ح د ه ر وهي ثلثة ولكن كل اثنين



اقل ما يكون على نسبتها فنأخذ اقل عدد يعده
ب ح وهو ط ونجعل العدح كما يعد ب ط ود
يعد ك كما يعد ح ط ثم ناخذ اقل عدد يعده ك وه وهو ل ونجعل ح ط يعدان ﻫ سه
كما يعد ك ل و ر يعد م كما يعده ل فيكون ﻫ سه ل م
على تلك النسبة وذلك لان ا ب يعدان ح ط سواء
و ح ط يعدان ﻫ سه سواء فنسبة ﻫ سه على نسبة ا ب



و ح د يعدان ط ك سواء و ط ك يعدان سه ل سواء
فسه ل على نسبة ح د و ه ر يعدان ل م سواء فهما على
نسبتها فنقول وهي اقل اعداد على تلك النسب والا
فليكن ع ف ص ق اقل فنسبة ا ب كنسبة ع ف
و ا ب اقل عددين على نسبتهما فهما يعدان ع ف
وكذلك ح د يعدان ف ص و ه ر يعدان ص ق



ف ح د يعدان ف ك ان اقل عدد يعده ب ح
فط يعد ف و نسبة ط ك كنسبة ف ص فط يعد ص وكان ك يعده ف و ه يعدانه فكان
ل اقل عدد يعدانه فل يعد ص وص اقل ف فاذن الاقل ﻫ سه ل م لا غيره وذلك

٥ ما اردناه ٥ نسبة كل سطح الى سطح مؤلفه من نسبتى اضلاعهما مثلا امسطح واضلاعه

حـ د وب مسطح اخر واضلاعه ه ر فنسبة ا الى ب مؤلفه من نسبة حـ الى ه ونسبة د الى

ر ولنا خذ اقل ثلثة اعداد على النسبتين وهى ح ط ك

فنسبة حـ ه كنسبة ح ط ونسبة د ر كنسبة ط ك والمؤلفة

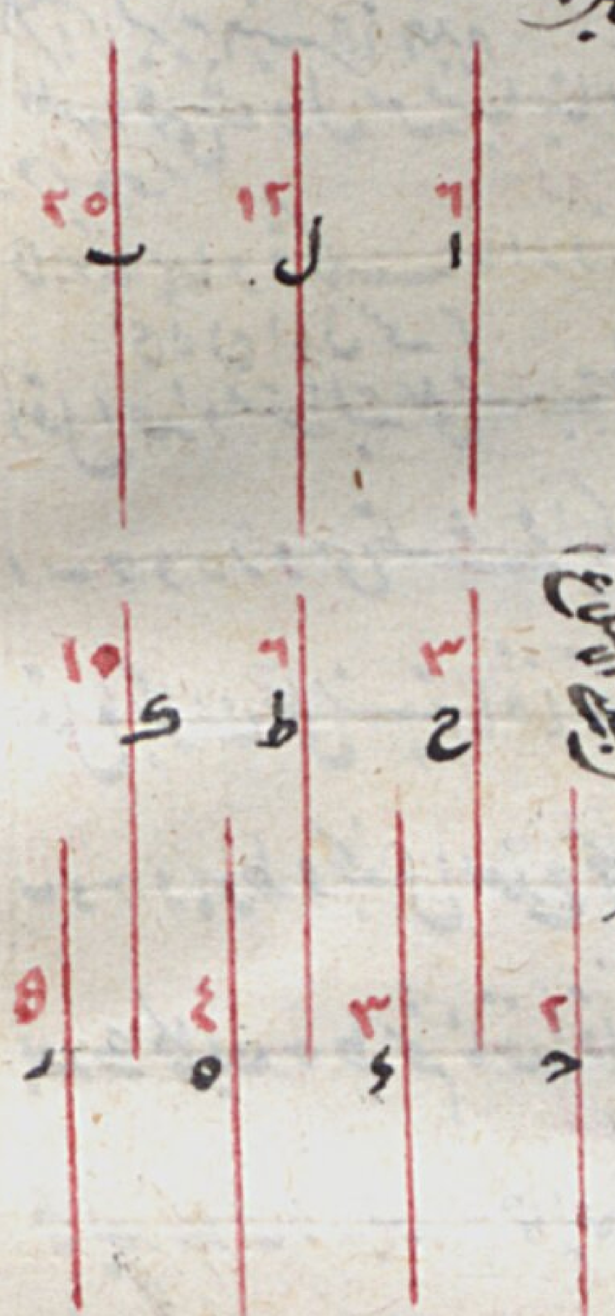
منهما نسبة ح ك ولنضرب د فى ه فيحصل ل فقد ضرب

فى حـ ه وحصل ال فنسبة حـ ه اعنى نسبة ح ط كنسبة

ال و ه ضرب فى د ر فحصل ل ب فنسبة د ر اعنى ط ك

كنسبة ل ب فبالمساواة نسبة ح ك المؤلفه من النسبتين

كنسبة ا ب فهى ايضا مؤلفة منهما وذلك ما اردناه



**اقول** قد مر فى بيان معنى تاليف النسبة فى المقادير

ما فيه كفاية فليتعرف معناه فى الاعداد من ذلك بعد ان يعلم انه لا حاجة ههنا الى

٦ وضع شىء يقدر به فان الواحد هو الذى يعد جميع الاعداد **و** اذا كانت اعداد متوالية

(بخلاف المقدار كما ذكر فى صدر المقالة السادسة)

على نسبة الاول لا يعد الثانى فليس منها عدد

يعد اخر بعده مثلا ا ب حـ د ه متوالية والا

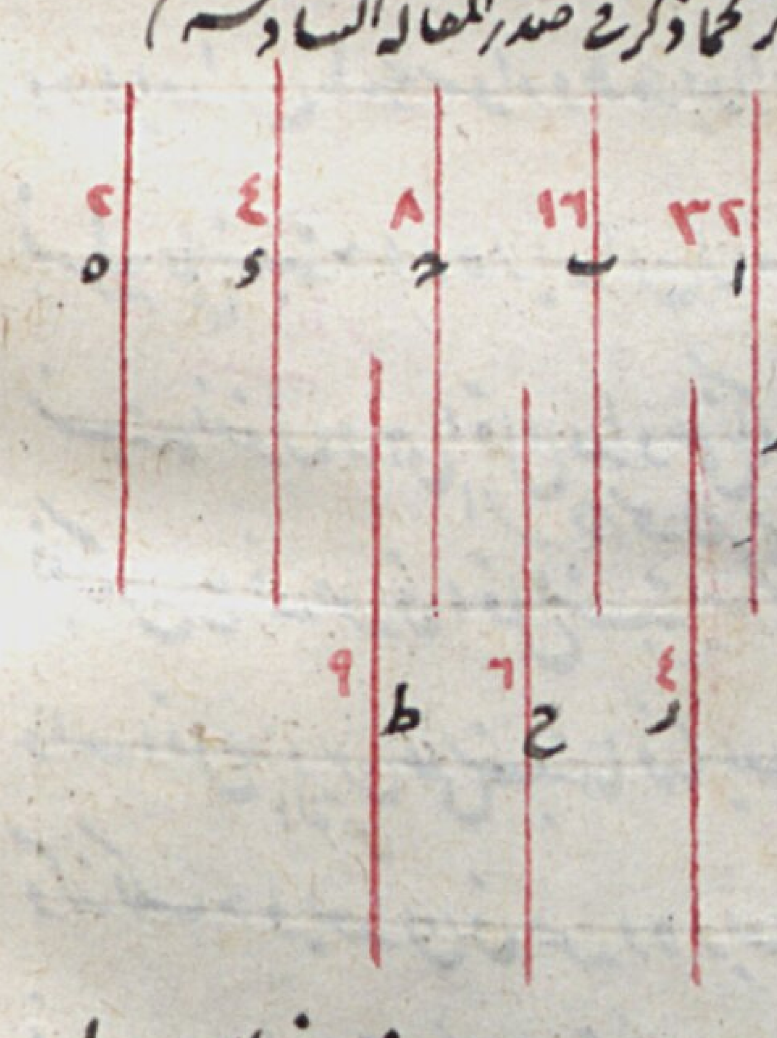
يعد ب اما ان كل عدد منها لا يعد تاليه فظاهر

لكونها على نسبة ا ب واما غير ذلك كحـ ه فلانا

(اى غير التالى)

اذا اخذنا اقل اعداد على نسبة حـ د ه وهى ر

ح ط كان ر ط متباينان وليس ر بواحد لان



نسبة ر ح كنسبة حـ د و حـ لا يعد د فر لا يعد ح والواحد يعد غيره فر لا يعد ط

٧ وبالمساواة نسبة ر ط كنسبة حـ ه فحـ لا يعد ه وذلك ما اردناه **ز** اذا كانت

اعداد متوالية على نسبة والاول يعد الاخير فهو يعد الثانى مثلا ا ب حـ د كذلك

٧ حجلج

| ط | ج | ر | ه | د | ح | ب | ا |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ٢٥ | ١٠ | ٤ | ١٢ | ٥ | ٥٠ | ٢٥ | ٨ |

كذلك وا يعد د فهو يعد ب لانه لو لم يعده لما عد الاخير

وذلك ما اردناه ح اذا وقع بين عددين اعداد و

صارت كلها متوالية على نسبة فانه يقع بين كل عددين

على نسبتهما مثل تلك الاعداد وتصير متوالية على تلك

النسبة مثلا وقع بين ا ب عددا ج د وصار ا ج د ب

| ٢٤ | ١٢ | ٦ | ٣ |
|---|---|---|---|
| د | ج | ب | ا |

متوالية على نسبة ا ج وكان ه ر على نسبة ا ب

فنقول يقع بينهما ايضا عددان ويصيران معهما

متوالية على نسبة ا ج دلنا خذ اقل اعداد على نسبة

ا ج د ب بتلك العدة وهي ح ط ك ل فح ل

متباينان ونسبتهما كنسبة ا ب اعني ه ر فهما

يعدان ه ر عددا واحدا وليعد ط م و ك ن كذلك

فح ط ك ل على نسبة ه م ن ر اعني على نسبة ا ج

د ب وذلك ما اردناه ط كل متباينين يقع

| ٨١ | ٢٧ | ٩ | ٣ |
|---|---|---|---|
| ب | د | ج | ا |

| ٢٧ | ٩ | ٣ | ١ |
|---|---|---|---|
| ل | ك | ط | ح |

| ٥٤ | ١٨ | ٦ | ٢ |
|---|---|---|---|
| ر | ن | م | ه |

بينهما اعداد وتصير متوالية على نسبة فبين الواحد

وبين كل واحد منهما يقع اعداد بتلك العدة وتصير

متوالية ولكن المتباينان ا ب والواقع بينهما ج د

فنا خذ اقل عددين على نسبة ا ج وهما ه ر واقل

ثلثة وهي ح ط ك وكذلك الى ان يصير بعدد

ا ج د ب وهي ل م ن س وهي اقل اعداد على

تلك النسبة فهي نظاير مساوية لا ج د ب و ه

ضرب في نفسه فصار ح وضرب في ح فصار ل

| ٢٧ | ١٨ | ١٢ | ٨ |
|---|---|---|---|
| ب | د | ج | ا |
| ٢٧ | ١٨ | ١٢ | ٨ |
| س | ن | م | ل |
| ٩ | ٦ | ٤ | |
| ك | ط | ح | |
| | ٣ | ٢ | |
| | ر | ه | |
| | الواحد | | |

ط مثال ذلك نفرض ا احدا وثمانين و ب اربعة وعشرين ووقع بينهما ج وهو مائة وثمانية ود وهو مائة واثنان وسبعون ... ولتوالت الجميع على نسبة الربع والخمس فنقول المدعى ثابت ونا خذ اقل عددين على نسبة الاول والثاني وهو تسعة وعشرون واقل ثلثة وهي اعداد الثلثة الاول ونسبة الواحد الى التسعة كنسبة الواحد والثمانين ... وايضا نسبة الواحد الى عشرين كنسبة عشرين الى اربعمائة وهو المطلوب وعلى هذا القياس

٨

٩

فالواحد يعده بقدر احاد ده وه ايضا يعد دح يعد ل اعني آ بذلك القدر فبين الواحد

وآ وقع عددا ه ح وتوالت متناسبة وكذلك بين انه وقع بينه وبين ب عددا

ر ك وتوالت و ذلك ما اردناه ب كل عددين يقع بين الواحد وبين كل واحد

منهما اعداد وتصير متوالية فبينهما يقع ايضا مثل تلك النسبة تلك الاعداد وتصير

متوالية وليكن العددان ا ب وقد وقع بين الواحد وهو ل وبين ا عددا ه د

فصارت ل ح د ا متوالية وبينه وبين ب عددا ه ر فصارت ل ه ر ب متوالية

فنقول فيقع ايضا بين ا ب عددان وتصير متوالية وذلك لان نسبة ل الى ح

كنسبة ح الى د ول يعد ح بعد د احاد ح فح يعد د بعد احاد ح فد مربع ح وايضا

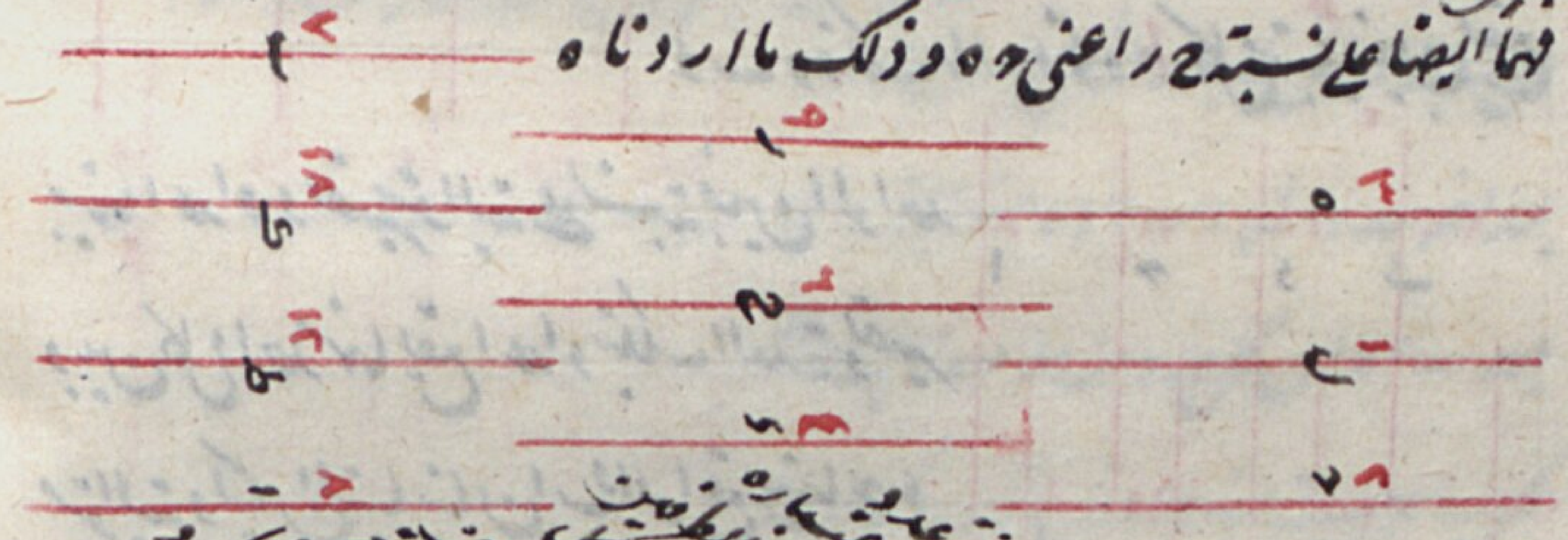
ل يعد ح كما يعد د افح في د هو ا وكذلك تبين ان ر مربع ه وان ه في ر هو ب

ونضرب ح في ه فيحصل ح ونبين ان د ح ر متوالية ثم نضرب ح ه في ح فيصير

ط ك فا ط ك ب متوالية لان ح ضرب في د ح فصار ا ط فهما على نسبة د ح اعني ح ه

و ح ه ضربنا في ح فصار ا ط ك فهما ايضا على نسبتهما و ه ضرب في ح ر فصار ك ب

فهما ايضا على نسبة ح ر اعني ح ه و ذلك ما اردناه



يا بين كل مربعين عدد يتوالى الثلثة متناسبة ونسبة المربع الى المربع

نسبة الضلع مثناة وليكن المربعان ا ب وضلعاهما ح د ونضرب ح في د فيكون
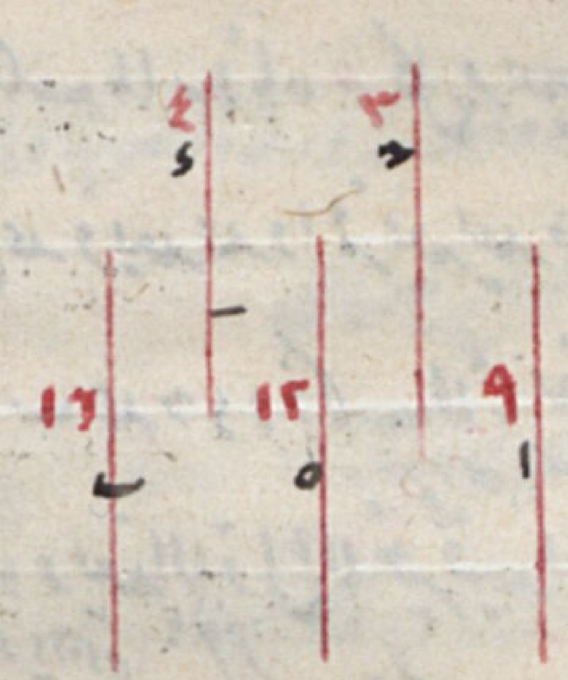
ه فنسبة ا ه كنسبة ح د وكذا نسبة ه ب فاذن وقع بين نسبة ا ب ه وصارت

ا ه ب متناسبة ونسبة ا ب كنسبة ه ب اعني ح د مثناة و ذلك ما اردناه
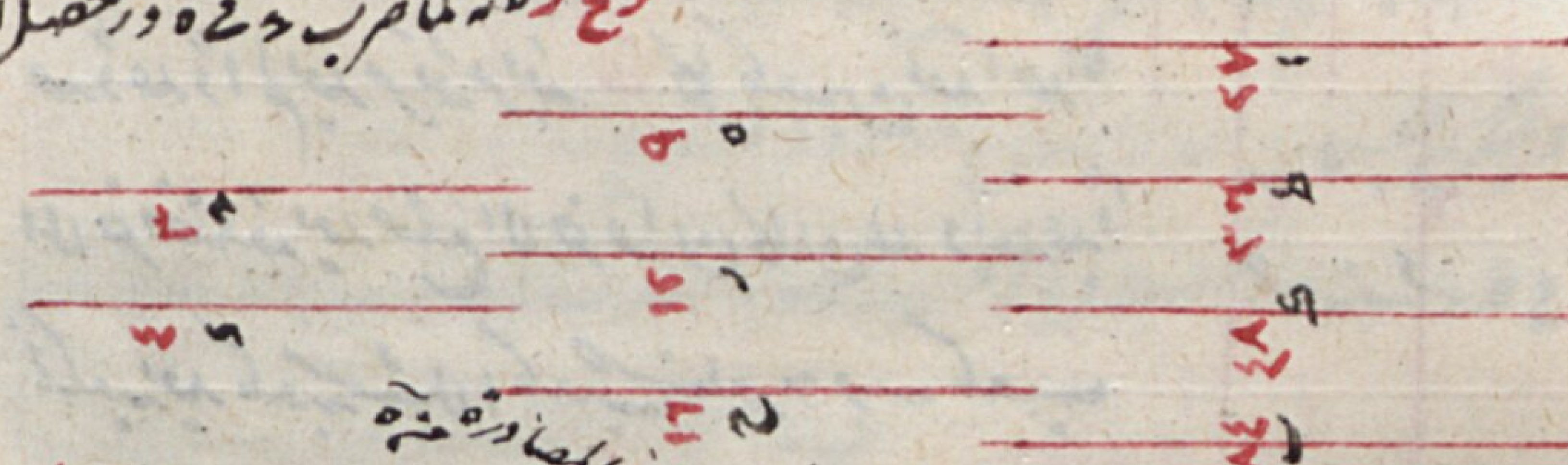
اقول وبوجه آخر لما كان ا ب مربعين يقع بين الواحد وبين كل واحد منهما عدد و

١٢
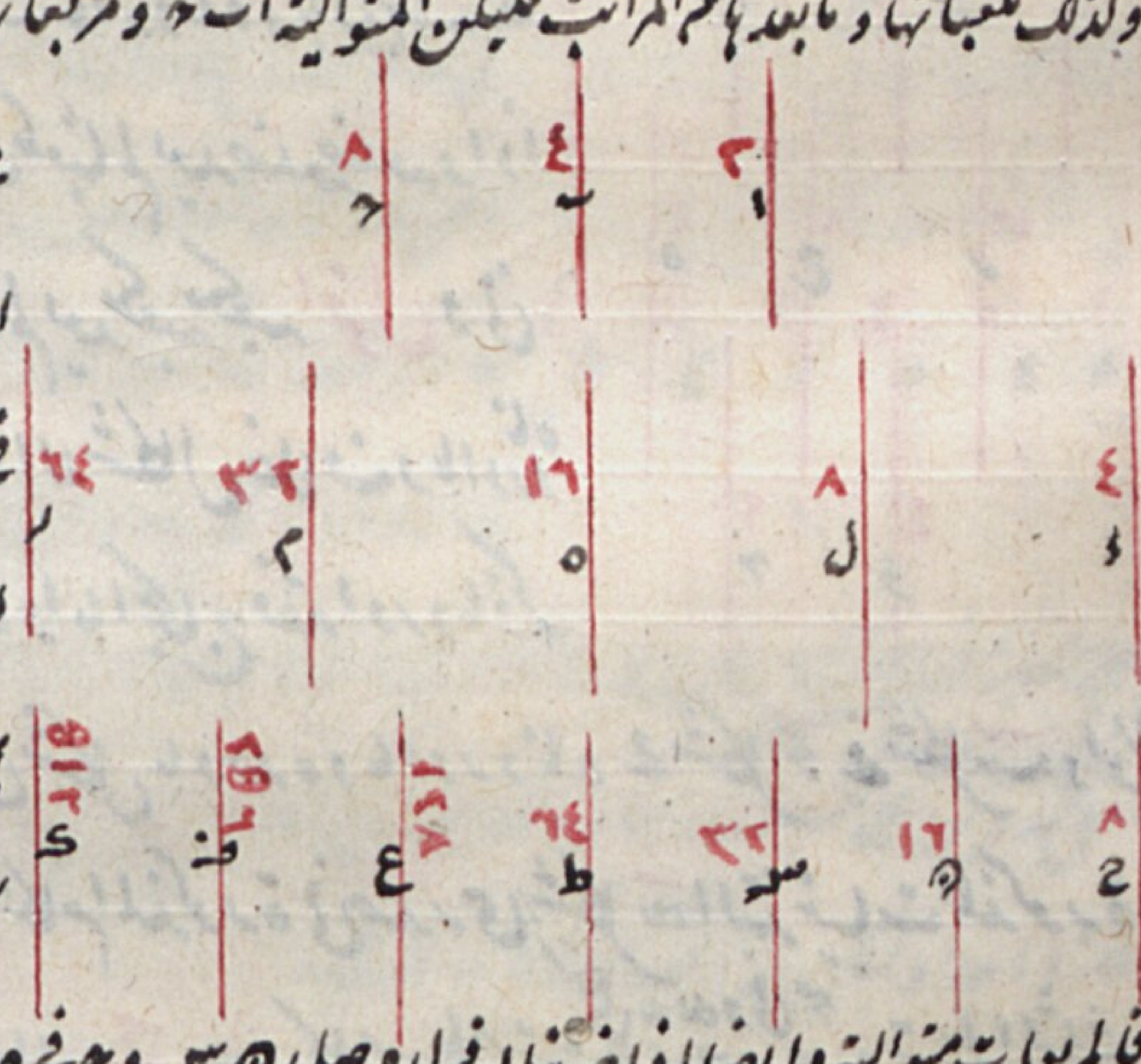
عدد و توالي الكل فيقع بينهما ايضا عدد و
يتوالي الكل ب بين كل مكعبين عددان
ويتوالي الاربعة متناسبة ونسبة المكعب
الى المكعب كنسبة الضلع الى الضلع مثلثة



وليكن المكعبان ا ب وضلعاهما ح د فيتولد من ح د اعداد ه ر ح المتوالية كما مر فيكون ح
في ه او د في ح ب ونضرب ح د في ر فيحصل ط ك ونبين ان ا ط ك ب متوالية على نسبة واحدة
نسخ ر لانه لما ضرب ح في ه ر حصل ا ط فيكون نسبة ا ط كنسبة ه ر اعني ح د ولان ه ر حصلا من ضرب ح في نفسه و في د وكذا ك حصلا من ضرب في ر ح فنسبة ك ب كنسبة ر ح اعني ح د ولان ر ح حصلا من ضرب د في نفسه و في ح فالاربعة متوالية متناسبة فنسبة المكعبين اعني ا ب كنسبة ا ط اعني ه ر بل ح د فيكون نسبة المكعبين كنسبة الضلعين مثلثة بالتكرير فهو المطلوب



بالمساواة مثنة
هي نسبة ا ط اعني نسبة ح د وان نسبة ا ب كنسبة ح د مثلثة وذلك ما اردناه **اقول**
وبوجه آخر لما كان ا ب مكعبان و يقع بين الواحد وبين كل واحد منهما عددان متوالي الكل
فيقع اذن بينهما عددان ويتوالي الكل ح مربعات الاعداد المتوالية على نسبة متوالية
وكذلك مكعباتها و ما بعدها من المراتب فليكن المتوالية ا ب ح ومربعاتها د ه ر ومكعباتها
ح ط ك واذا ضربنا
ا في ب صار ل و ب
في ح صار م فاعداد
د ل ه م ر الخمسة متوالية
بمثل ما مر وبالمساواة
نسبة د ه كنسبة ه ر
فالمربعات متوالية وايضا اذا ضربنا ا في ل ه صار ن س و ح في ه م صار ع ف فاعداد
ح ن س ط ع ف ك السبعة متوالية وبالمساواة ح ط كنسبة ط ك فالمكعبات ايضا
الى النظر



جحاح ١٢

| ا | ه | ح | ر | ب |
|---|---|---|---|---|
| ٩ | ٣ | ٦ | ٢ | ٤ |
| ح | ط | ك | ب | |
| ٢٧ | ١٨ | ١٢ | ٨ | |

١٣

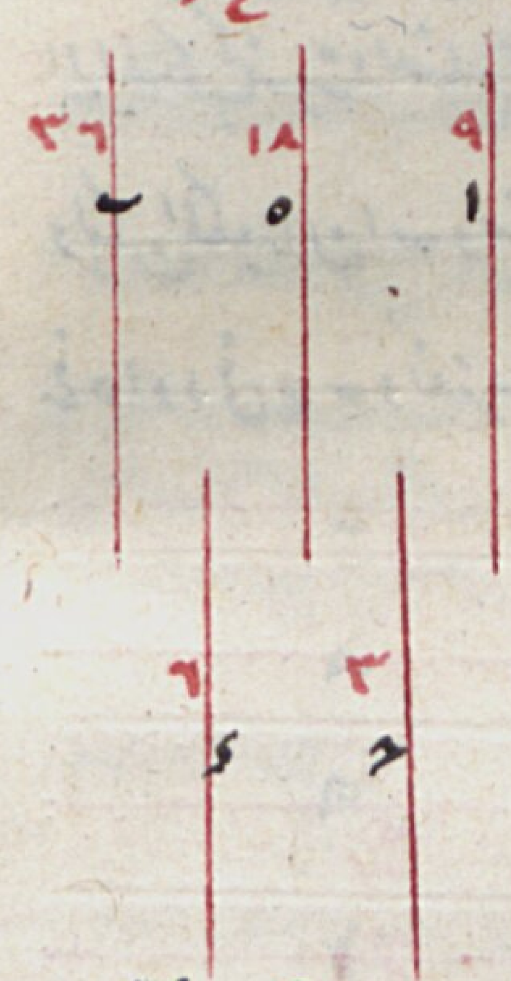
جاج ١٤

| ا | ب | ح | د | ل | ه |
|---|---|---|---|---|---|
| ٢ | ٤ | ٨ | ٤ | ٨ | ١٦ |
| م | ر | ح | ه | شه | ط |
| ٣٢ | ٦٤ | ٨ | ١٦ | ٣٢ | ٦٤ |
| ع | ف | ك | | | |
| ١٢٨ | ٢٥٦ | ٥١٢ | | | |

لانا سين من ضرب ا في نفسه و في ب وحدوث مسطح د ل ان نسبة ا ب كنسبة د ل وبمثل ذلك ان نسبة ا ب كنسبة ر ه فد ل ه ك متناسبة متوالية وكذلك البواقي
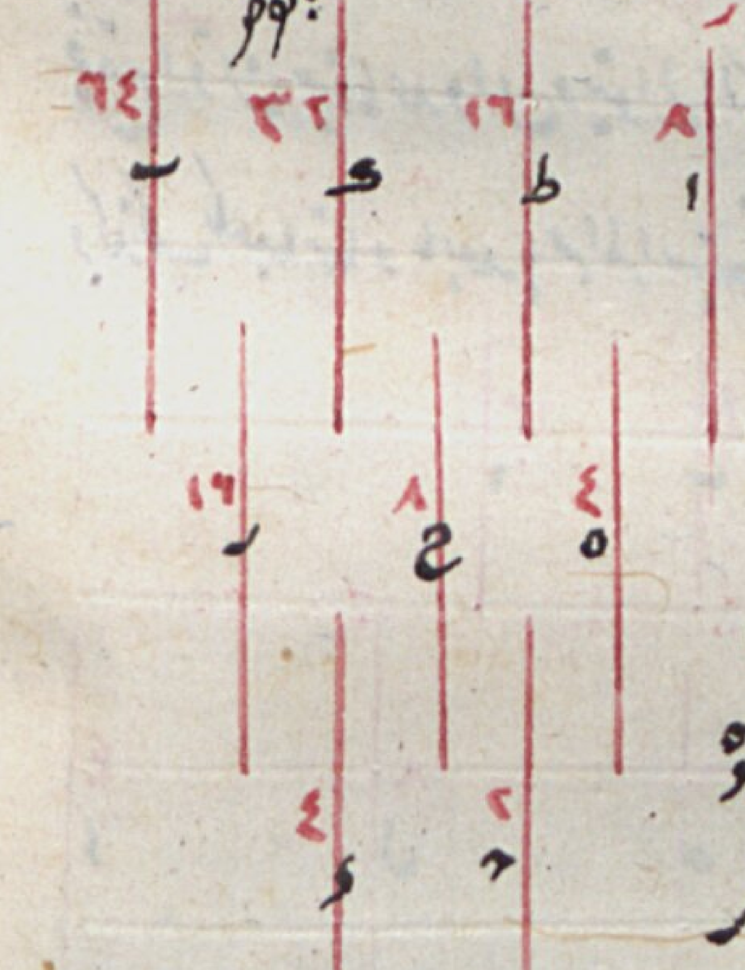
يد 14

متوالية وذلك ما اردناه يد كل مربعين يعد احدهما الاخر فضلعه يعد ضلع الاخر
وان كان عدد يعد عددا فمربعه يعد مربعه مثلا ا مربع ضلعه ج و ب مربع ضلعه
د فان عد ا ب عدد ج د وذلك لانا نضرب ج في د فيصير ه ويتوالى ا ه ب
على نسبة ج د ويعد الاول الاخير فيعد ا ه اعني ج د وايضا
ان عد ج د عدا ه فيعد ا ب وذلك ما اردناه وبان منه
انه اذا لم يعد مربع مربعا لم يعد ضلعه ضلعه واذا لم يعد
عدد عددا لم يعد مربعه مربعه



يه 15
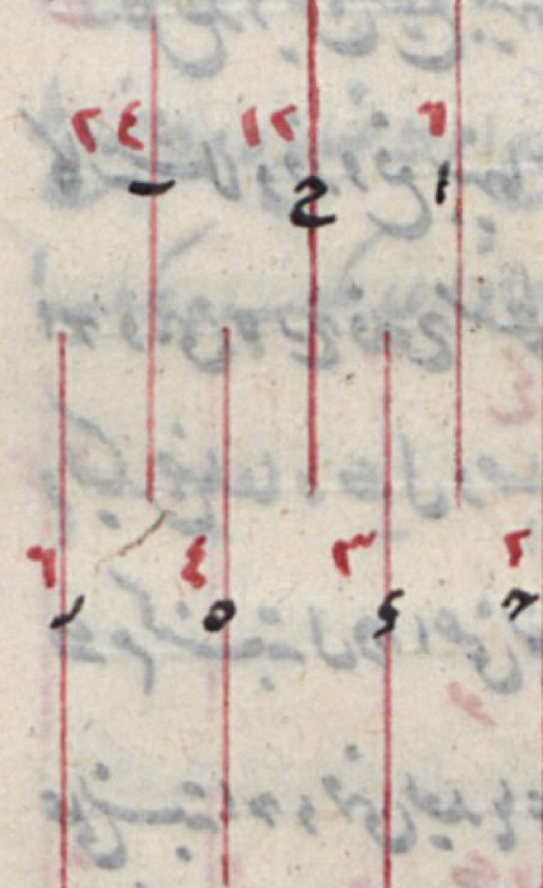
يه كل مكعبين يعد احدهما
الاخر فضلعه يعد ضلع الاخر وان كان عدد يعد عددا
فمكعبه يعد مكعبه مثلا ا مكعب ضلعه ج و ب مكعب
ضلعه د فان عد ا ب عدد ج د وذلك لانا نولد ه و ح ز المتوالية ثم نضرب
ج د في ح فيحصل ط ك وتصير ا ط ك ب متوالية على نسبة ج د ويعد الاول
الاخير فيعد ا ط اعني ج د وايضا ان عد ج د عد
ا ط فيعد ا ب وذلك ما اردناه وبان منه انه
اذا لم يعد مكعب مكعبا لم يعد ضلعه ضلعه واذا
لم يعد عدد عددا لم يعد مكعبه مكعبه اقول وفي
ترتيب بعض هذه الاشكال خلاف وما اوردناه
على ترتيب ثابت واما الحجاج فقد اورد ما ذكر

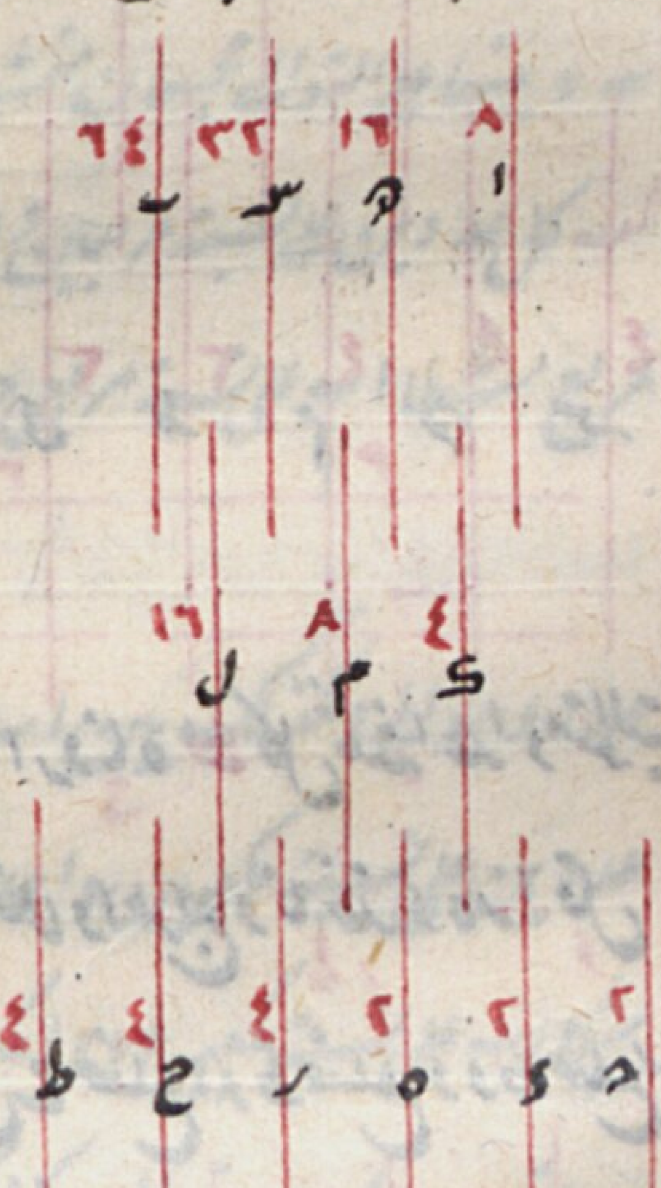


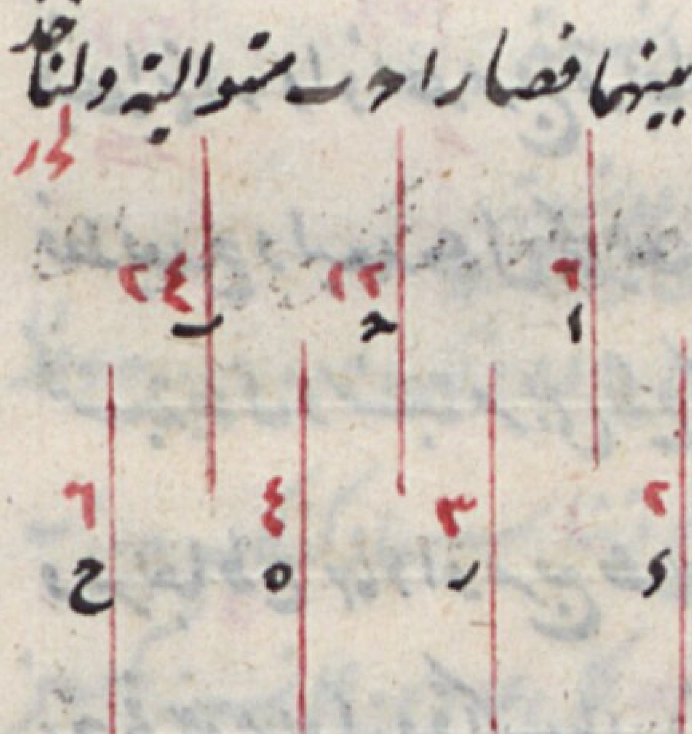
في شكلي يا يب في شكل يا وحده وما اوردناه في شكل يج في شكل يب واورد
في شكلي يج يد الاحكام المذكورة في صدري شكلي يه يو البدنيات المذكورة
فيهما ثم توافقا فيما بعد كو بين كل مسطحين متشابهين عدد يتوالى الثلثة
ونسبة المسطح الى المسطح نسبة ضلع الى نظيره مثناة فليكن المسطحان ا ب

٨٤

ا ب وضلعا ا ح د وضلعا ب ه ز ونسبة ح ه كنسبة د ز فاذا ضربنا د في ه حصل ح وصار
ا ح ب متناسبة لان د ضرب في ح ه فحصل ا ح فهما على
نسبة ح ه و ه ضرب في د ز فحصل ح ب فهما على نسبة د ز
اعني ح ه ونسبة ا ب كنسبة ا ح اعني ح ه مثناة وذلك ما اردناه
ز بين كل مجسمين متشابهين عددان يتوالى الاربعة
ونسبة المجسم الى المجسم نسبة ضلع الى نظيره مثلثة
وليكن المجسمان ا ب واضلاع ا ح د ه واضلاع ب ز
ح ط ونسبة ح ز كنسبة د ح وكنسبة ه ط ولنضرب ح في د فيصير ك و ز في ح فيصير ل
فل ك مسطحان متشابهان ويقع بينهما م فيتوالى
ك م ل على نسبة ح ز ونضرب ه ط في م فيحصل
ه س ويكون نسبتهما نسبة ه ط اعني ح ز وكانت
نسبة ا ه كنسبة ك م اعني ح ز لان ه ضرب
في ك م فحصل ا ه وايضا نسبة س ب كنسبة م ل
اعني ح ز فاعداد ا ه س ب متوالية على نسبة
ح ز ونسبة ا ب كنسبة ا ه اعني ح ز مثلثة وذلك
ما اردناه ح كل عددين يقع بينهما عددان يتواليان
على نسبة فهما مجسمان متشابهان كا ب مثلا وقد وقع ح بينهما فصار ا ح ب متوالية ولناخذ
اقل عددين على نسبتهما وهما د ه فهما يعدان ا ح
عدا واحدا وليكن بز وتعدان ح ب كذلك
وليكن بح فد في ز هو ا و ه في ح هو ب فا ب
مسطحان وايضا فد في ح هو ح وكذلك ه في ز




١٧
ججج
١٩٢ ٩٦ ٤٨ ٢٤
ب س ه ا
٣٢ ١٦ ٨
ل م ك
ط ح ز ه د ح
٦ ٨ ٤ ٣ ٤ ٢

١٨
ب ح ا
١٦ ٩٦ ٦٤
ح ز ه
٣٢ ١٦ ٨

لان ط ضرب في م ل فحصل س ب

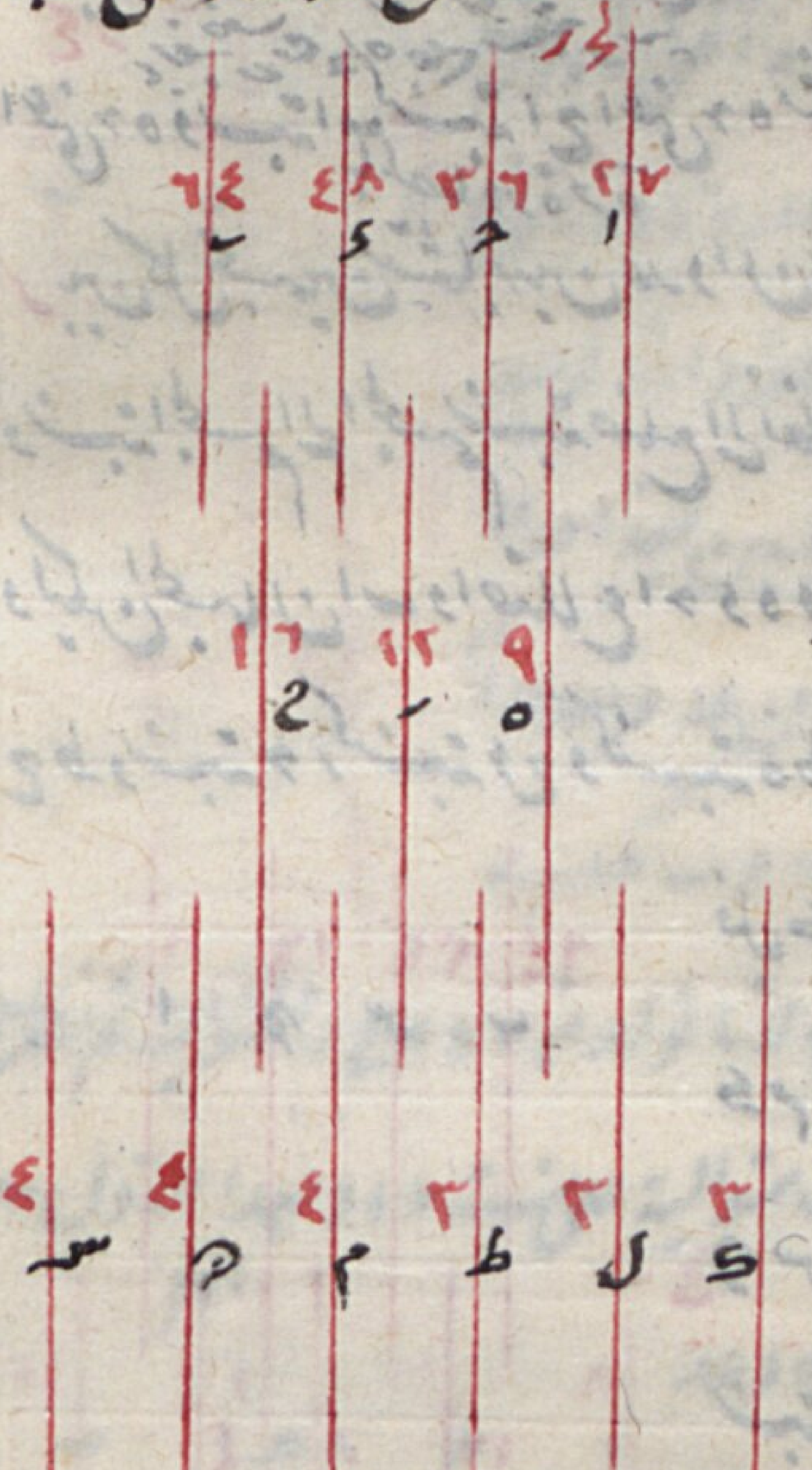
صورة النسبتها
لانه يعد ا بعدد احاد ز

ز و ه في ح لان د يعد ا بعدد ح ولذلك ه يعد ب

١٩
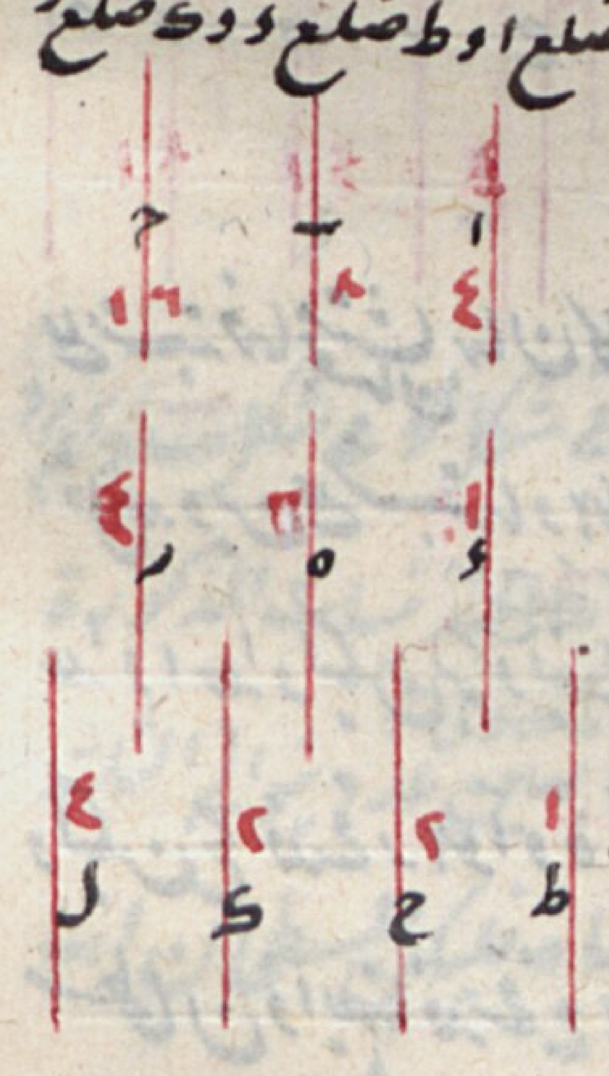
فنسبة د الى ه كنسبة ر الى ح فمسطحا ا ب متشابهان وذلك ما اردناه

يط كل عددين يقع بينهما عدد واحد ويتوالى متناسبة فهما مجسمان متشابهان
كا ا ب مثلا وقد وقع بينهما ح د فتوالت ا ح د ب ولنأخذ اقل ثلثة اعداد على نسبة
ا ح د وهي ه ر ح فه ح مسطحان متشابهان
ولكن ضلعا ه ك ل وضلعا ح م ن ونسبة
ك م كنسبة ل ن اعني نسبة ه ر و ه ر ح
على نسبة ا ح د فهي يعدها عدد واحد وليكن
ط وكذلك هي على نسبة ح د ب فيعدها
وليكن س فه في ط اعني ك في ل في ط
هو ا و ح في س اعني م في ن في س هو ب
فا ب مجسمان و ط س ضربا في ح فحصل
د ب فط س على نسبة د ب اعني نسبة
ك م و ل ن فمجسما ا ب متشابهان وذلك ما اردناه



٢٠

ك كل ثلثة اعداد متوالية
على نسبة اولها مربع فالثالث مربع كا ب ح مثلا وا مربع ونأخذ ه ر اقل
اعداد على نسبتها فطرفا ه ر مربعان وليكن ح ضلع ا و ط ضلع د و ك ضلع ر
وبالمساواة نسبة د ر كنسبة ا ح و د ر متباينان
فيعدان ا ح واذا عد مربع مربعا عد الضلع الضلع
فط يعد ح وليعد ك ل كما يعد ط ح فنسبة ط ح
كنسبة ك ل ونسبة مربعي ط ح كنسبة مربعي ك ل
ومربعا ط ح هما ا و مربع ك هو ر ونسبة د ا كنسبة
ر ح فح هو مربع ل وذلك ما اردناه وبوجه اخر



ا ﻫ لو وقع ب على التوالي بينهما مسطحان متشابهان و ا مربع فـ ﻫ مربع كا كل اربعة اعداد

متوالية على نسبة اولها مكعب فرابعها مكعب مثلا كا ب ﺣ د وا مكعب و نأخذ ﻫ ز ح ط

اقل اعداد على نسبتها فطرفا ﻫ ط مكعبان وليكن ل ضلع ا و ك ضلع ﻫ و م ضلع ط

و نسبة ﻫ ط كنسبة ا د و ﻫ ط متباينان فيعد ان ا د و اذا عد مكعب ﻫ مكعب ا

عد ضلع ك ضلع ل وليعده س كما عد ك ل فنسبة ل

كنسبة م س و نسبة مكعبي ك ل كنسبة مكعبي م س و مكعبا

ك ل هما ا ﻫ و مكعب م هو ط و نسبة ﻫ ا كنسبة ط د

فد هو مكعب س و ذلك ما اردناه و بوجه آخر لو وقع

ب ﺣ بينهما على التوالي مجسمان متشابهان و ا مكعب فد مكعب

كب كل عددين على نسبة مربعين و احدهما مربع فالآخر

مربع مثلا ا ب على نسبة مربعي ﺣ د و ا مربع و ذلك



لان ﺣ د مربعان فيقع بينهما

| ٤ ﺣ | ٣٦ ﻫ |
|---|---|
| ١٦ د | ٩ ا |

عدد و يتوالى و كذلك بين ا ب و ا مربع فب مربع و ذلك ما اردناه كج كل

عددين على نسبة مكعبين و احدهما مكعب فالآخر مكعب

مثلا ا ب على نسبة مكعبي ﺣ د و ا مكعب فب و ذلك لان بين مكعبي

ﺣ د يقع عددان و يتوالى و كذلك بين ا ب و ا مكعب

فب مكعب و ذلك ما اردناه كد كل عددين على نسبة

مربعين فهما مسطحان متشابهان مثلا ا ب على نسبة
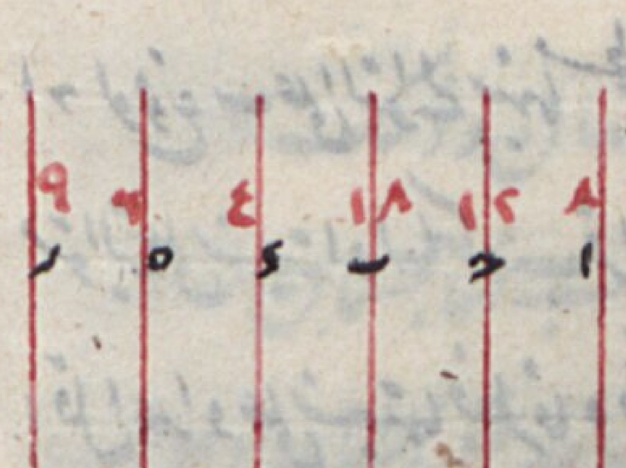


مربعي ﺣ د و ذلك لان بين ﺣ د عدد

| ١٨ ب | ٨١ ا |
|---|---|
| ٩ د | ٤ ﺣ |
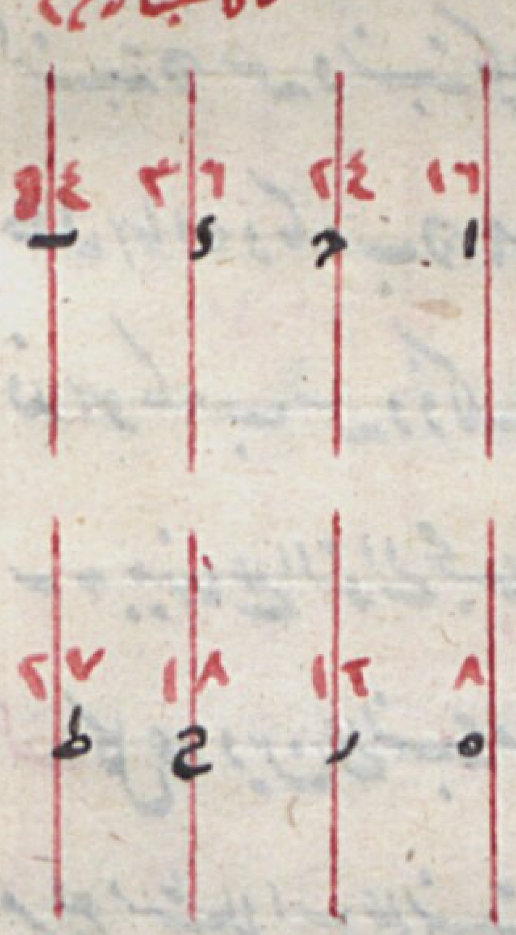
يقع و تناسبهما و كذلك بين ا ب

فهما مسطحان متشابهان و ذلك ما اردناه كه كل عددين على نسبة مكعبين

حجاج كه كر
ا ج د و ه ز ح ط
٢٤ ٤٨ ٩٦ ١٩٢ ٤ ٢ ٤ ٨



فهما مجسمان متشابهان والبيان والشكل على قياس
ما مر اقول وهذان الشكلان ليسا في نسخة الحجاج
**كو** كل مسطحين متشابهين فهما على نسبة مربعين مثلا
كمسطحي ا ب وذلك لان ج يقع بينهما فيتوالى الثلثة متناسبة واذا اخذنا اقل
ثلثة اعداد على نسبتها وهي د ه ز كانت نسبة ا الى ب كنسبة د الى ز المربعين وذلك ما اردناه

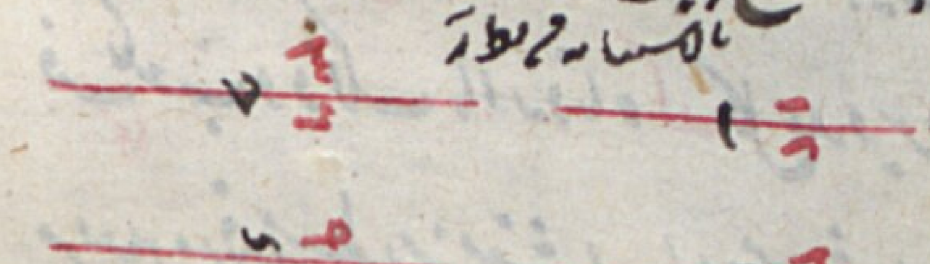


**كز** كل مجسمين متشابهين فهما على نسبة مكعبين مثلا كمجسمي ا ب
وذلك لان ج د يقعان بينهما ويتوالى
الاربعة متناسبة واذا اخذنا اقل اربعة اعداد
على نسبتها وهي ه ز ح ط كانت نسبة ا الى ب كنسبة ه الى ط
المكعبين وذلك ما اردناه تمت المقالة الثامنة بعونه

**المقالة التاسعة ثمانية وثلثون شكلا الاول** اذا
ضرب مسطح في مسطح شبيه حصل مربع مثلا ا ب مسطحان متشابهان وضرب ا
في ب فصار ج فهو مربع لانا اذا ضربنا



ا في نفسه وكان د كان نسبة
ا الى ب كنسبة د الى ج ويقع بين كل اثنين منهما عدد فيتوالى الثلثة و د مربع فج
مربع وذلك ما اردناه **اقول** وبوجه آخر يقع بين ا ب عدد ويكون ضرب ا في
المربع ذلك العدد فضربا في ب مربع ج اذا



حصل من ضرب عدد في مربع فهما
مسطحان متشابهان مثلا مربع ج حصل من ضرب ا في ب وذلك لانا اذا ضربنا
ا في نفسه فصار د ونسبة د الى ج المربعين كنسبة ا الى ب فهما مسطحان متشابهان
وذلك ما اردناه **اقول** وبوجه آخر يقع بين ا ب ضلع المربع الحاصل من ضرب

من ضرب ا في ب و ذلك لانا اذا ضربنا ا في نفسه فصار د ونسبة د ج المربعين
كنسبة ا ب فهما مسطحان متشابهان و ذلك ما اردناه اوّل وبوجه آخر يقع بين
ا ب ضلع المربع الحاصل من ضرب احدهما في الآخر ويتوالى الثلاثة متناسبة فيكون
الطرفان مسطحين متشابهين واعود الى الاصل فقد بان ان الحاصل من ضرب
المربع في المربع مربع وفي غير المربع غير مربع وان المربع اذا ضرب في عدد فان حصل
مربع فالعدد مربع وان حصل غير مربع فالعدد غير مربع ج مربع المكعب مكعب مثلا ا
مكعب و ب مربعه وليكن ج ضلعه و د مربع ج فقد وقع بين الواحد و ا عددا ج د
(ضلع ا) [marginal insertion]
والتوالت الاربعة متناسبة ونسبة الواحد الى الكنبة الى ب فاذن يقع بينهما
عددان ويتوالى الاربعة والمكعب فب مكعب
و ذلك ما اردناه اوّل وبوجه آخر نضرب ج د
في ا فيحصل ه ربين ا ب ونبين ان ج د ا ه
ب متوالية فاذن وقع بين ا ب عددان
والتوالت الاربعة فب مكعب د المكعب في المكعب مكعب مثلا اضرب في ب
وهما مكعبان فحصل ج و هو مكعب و ذلك
لانا نضرب ا في نفسه فيصير د المكعب ونسبة
ا ب المكعبين كنسبة د ج و د مكعب فج مكعب
و ذلك ما اردناه ه اذا ضرب مكعب في عدد وحصل مكعب فالعدد مكعب مثلا
ضرب ا المكعب في ب فحصل ج المكعب ولنضرب
ا في نفسه فيحصل د المكعب ويكون نسبة ا ب
كنسبة د ج المكعبين و ا مكعب فب مثله
و ذلك ما اردناه وقد بان ان المكعب

| الواحد | ج | د | ا | ب |
|---|---|---|---|---|
| | ٢ | ٤ | ٨ | ٦٤ |

| ج | د | ا | ه | ز | ب |
|---|---|---|---|---|---|
| ٢ | ٤ | ٨ | ١٦ | ٣٢ | ٦٤ |

| ا | ب |
|---|---|
| ٨١ | ٢٧ |
| د ٦٤ | ج ٢١٦ |

| ا | ب |
|---|---|
| ٨١ | ٢٧ |
| د ٦٤ | ج ٢١٦ |

محاج

| ج | د | ا | ب |
|---|---|---|---|
| ٢ | ٤ | ٨ | ٦٤ |

اما الحكم الاول فلان كل مربعين فهما مسطحان متشابهان وضرب المسطح في المسطح المساوية له آ مربع واما الثاني فلان الحاصل لو كان مربعا يلزم المضروب مع المضروب فيه اعني المربع مع غير المربع مسطحين متشابهين بشكل ب وهو محال واما الثالث فلان العدد لو كان غير مربع يكون الحاصل غير مربع كما قلنا في الحكم الثاني واما الرابع فلان ذلك العدد لو كان مربعا لكان الحاصل مربعا كما قلنا في الحكم الاول

٣

فيقع بين الثمانية و ب عددان آخران وهما ستة عشر ضعف الثمانية واثنان وثلثون ضعف ستة عشر فيكون ب ضعف اثنين وثلثين فيكون الاربعة متوالية

٤

٥
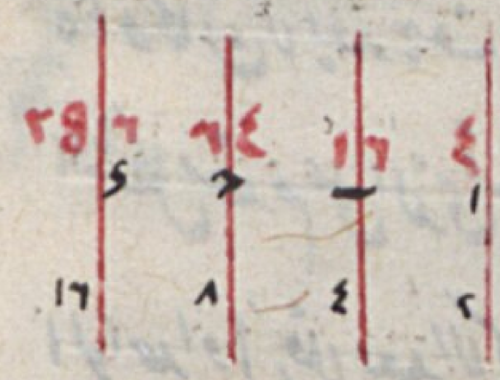
| ا | ب | د | ج |
|---|---|---|---|
| ٨ | ٢٧ | ٦٤ | ٦٤ |

اذا ضرب فی غیر المکعب حصل غیر المکعب واذا ضرب فی عدد وتحصل غیر المکعب
کان العدد وکذلک و کل عدد جر بعه مکعب فهو مکعب مثلا اعدد و ب مربعه
وهو مکعب ولنضرب ا فی ب فیحصل ج مکعبا لانه من
ضرب الضلع فی مربعه ونسبة ا ب کنسبة ب ج المکعبین
فا مکعب وذلک ما اردناه ز العدد والمرکب اذا ضرب فی عدد وصار مجسما
ولیکن المرکب ا ولیعده د به فهو من ضرب
د فی ه واذا ضرب فی ب وحصل ج کان مجسما
لانه من ضرب د فی ه فی ب وذلک ما اردناه
ح اذا توالت اعداد متناسبة مبتدئة من الواحد
فثالث الواحد مربع وکذلک خامسه وسابعه
وما بعده یترک واحد ویؤخذ آخر ورابع الواحد مکعب وکذلک سابعه
وما بعده یترک اثنان ویؤخذ واحد وسابعه مربع مکعب وکذلک ما بعده
یترک خامسه ویؤخذ واحد فلیکن الاعداد
بعد الواحد ا ب ج د ه ز فب مربع لان الواحد
یعد الکا یعد ا ب فضرب ا فی نفسه وهو ب
وکذلک د لان نسبة الواحد وهو مربع الی ب المربع کنسبة ب الی د وکذلک
ز وایضا ج مکعب لانه من ضرب ا فی مربعه اعنی ب وکذلک ز لان نسبة الواحد
وهو مکعب الی ج المکعب کنسبة ج الی ز وقد اجتمع التربیع والتکعیب فی ز وکذلک
فی سابعه وذلک ما اردناه ط اذا توالت اعداد متوالیة متناسبة من
الواحد وکان الذی یلیه مربعا فالکل مربع او مکعبا فالکل مکعب ولیکن
الاعداد ا ب ج د فان کان ا مربعا و ب ثالث الواحد مربع فج مربع لان نسبة

| ٦٤ ز | ٣٢ ه | ١٦ د | ٨ ج | ٤ ب | ٢ ا |
|---|---|---|---|---|---|
| مربع | | مربع | | مربع | |

المتناسبة اعم من المتوالیة لجواز ان یتخلل بین المتناسبة ما هو من جنسها فلا یکون متوالیة متناسبة فاذا کانت الاعداد متناسبة کالاربعة المتناسبة مثلا کان نسبة الاول الی الثانی کنسبة الثالث الی الرابع واذا کانت متوالیة علی نسبة کان نسبة الاول الی الثانی کنسبة الثانی الی الثالث ونسبة الثالث الی الرابع وعلی هذا القیاس

لان نسبة ب ج كنسبة ا ب المربعين وكذلك فيما بعده
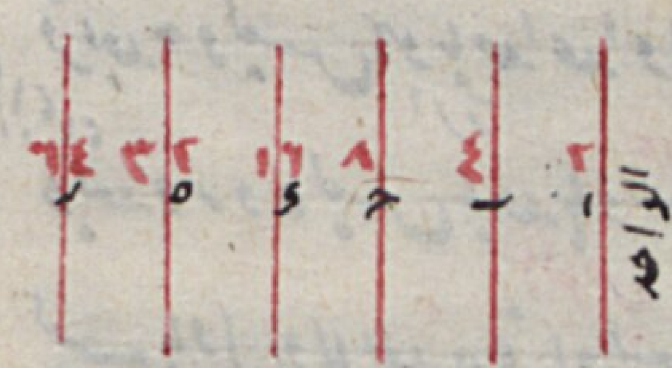


وايضا ان كان ا مكعبا فب مربعه مكعب وج رابع الواحد

مكعب وكذلك د لان نسبة ج المكعب اليه كنسبة ا ب

المكعبين وذلك ما اردناه ــ اذا توالت اعداد متناسبة من الواحد وكان

الذي يليه غير مربع فليس فيها غير المراتب الثنائية مربع او غير مكعب فليس فيها غير المراتب

الثلاثية مكعب وليكن الاعداد ا ب ج د ه ز فان لم يكن ا مربعا فلا يكون ج مربعا
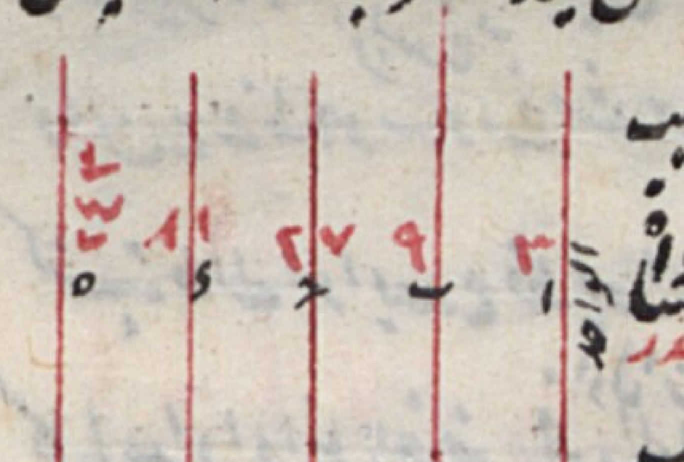


والا فليكن مربعا ونسبة ب المربع اليه كنسبة ا الى ب

فا مربع هف وكذلك ه وايضا ان لم يكن ا مكعبا

فلا يكون ب مكعبا والا فليكن مكعبا ونسبته الى ج

المكعب كنسبة ا الى ب فا مكعب هف وكذلك في غيره وذلك ما اردناه ىا

اذا توالت اعداد متناسبة من الواحد فالاقل يعد الاكثر بعدد منها وليكن



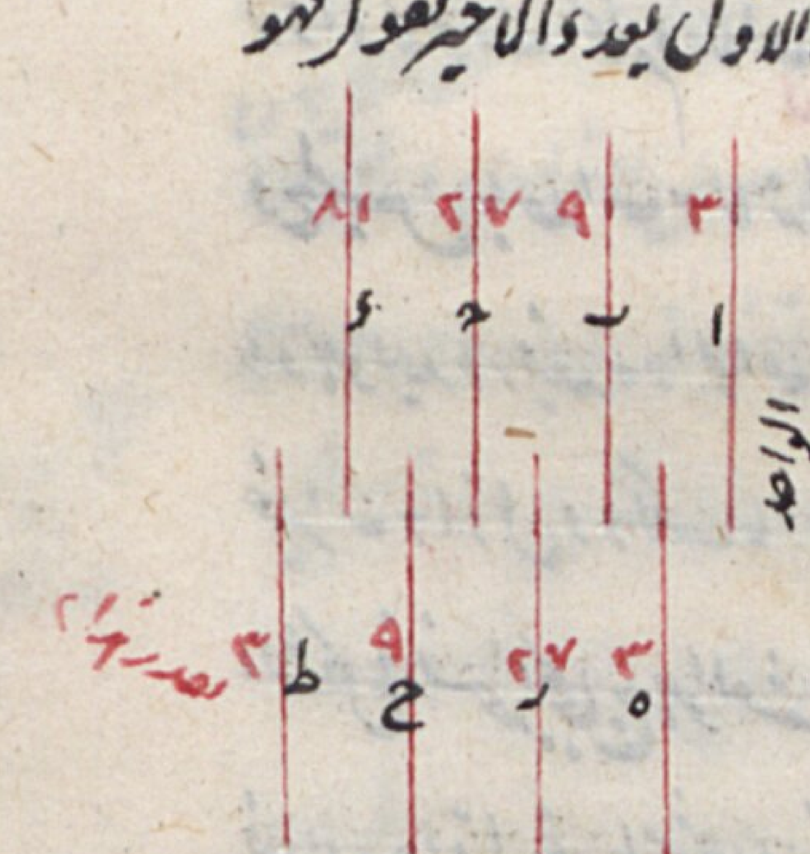
الاعداد ا ب ج د ه و مثلا يعد ه فهو يعده ب

لان ج د ه في العدة والنسبة كالواحد مع ا ب فبالمساواة

الواحد يعد ب كما يعد ج ه فج يعده بقدر ب وذلك

ما اردناه يب اذا توالت اعداد متناسبة من الواحد فكل عدد اول يعد الاخير

فهو يعد الذي يلي الواحد وليكن الاعداد ا ب ج د ه الاول يعد د الاخير نقول فهو



يعد ا والا فيكونان متباينين واقل الاعداد على

نسبتهما وليعده د بز فه في ز هو د وا في ج هو د

فنسبة ه الى ا كنسبة ج الى ز وه ا يعدان ج د وليعد

ه ج ح ونبين ان نسبة ه ا كنسبة ب ح فيعده ب

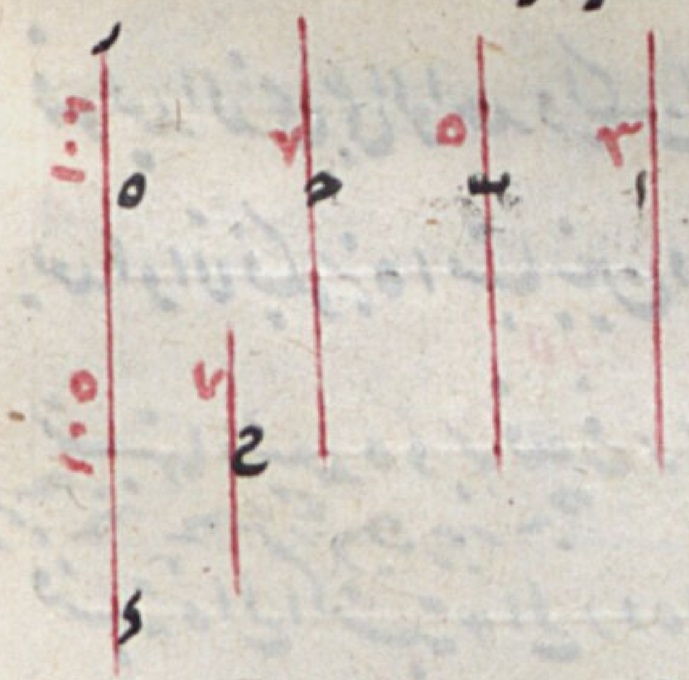
وليعده ط ونبين ان نسبة ه ا كنسبة ا ط فيعد

الاعداد المكتوبة تحتها اضلاعها المضروبة في انفسها

| د | ج | ب | ا |
|---|---|---|---|
| ٦٤ | ٨ | ٤ | ٢ |
| ه | ز | ح | ط |
| ٢ | ٨ | ٤ | ٢ |

ه او كان لا يعد هف فاذن يعده و ذلك ما اردناه **اقول** وفي نسخة الحجاج هذا
الشكل مقدم على الذي قبله **ك** اذا توالت اعداد متناسبة من الواحد وكان الذي يلي
الواحد اول فلا يعد الاكثر منها عدد غيرها وليكن الاعداد اب ح د والاول نقول
فلا يعد د غير اب ح د والا فليعده ه وهو لا يكون اول والا لعده ا الاول هف فهو مركب
ويعده اول وذلك الاول ان كان غير ا مثل ى عد د فيعد ا هف فهو ا لا غير وليعد ه
ه بر فافي ح كرفي ه د نسبة اه كنسبة ر ح والعده
فر يعد ح وليس هو باحد اعداد اب ح لان ه يعد
د يعد د ر و ه ليس باحدها وشبّن مثل ما مر ان ر
ليس باول ولا يعده غير ا وليعد ح ح وتبين
ان ح يعد ب وليس باحد اب وليس باول ولا
يعده غير ا وليعد ب بط وتبين ان ط ليس هو ا
وان ح في ط هو ب وان مثله هو ب فنسبة ا الى ح
كنسبة ط الى ا و ا يعد ح فط يعد ا هف فاذن الحكم ثابت وذلك ما اردناه **لد**
كل اعداد اوائل يفرض فمن الواجب ان يوجد اول غيرها وليكن الاوائل المفروضة
اب ح ولنا خذ اقل عدد يعده اب ح وهو د ه ونزيد عليه واحدا فيصير ر و فان كان
ر و اولا ثبت الحكم والا لعده اول وليكن ح
و ح ليس باحد اب ح لانه لو كان احدها لعده
د ه وهو يعد د ر فيعده ر الواحد هف فاذن وجدنا
غير اب ح اول وذلك ما اردناه **اقول** وهذا
الشكل في نسخة الحجاج هو العشرون **له** اقل عدد يعده اعداد اوائل مفروضة
فلا يعده اول غيرها مثلا اقل عدد يعده اعداد ب ح والاوائل فلا يعده غيرها





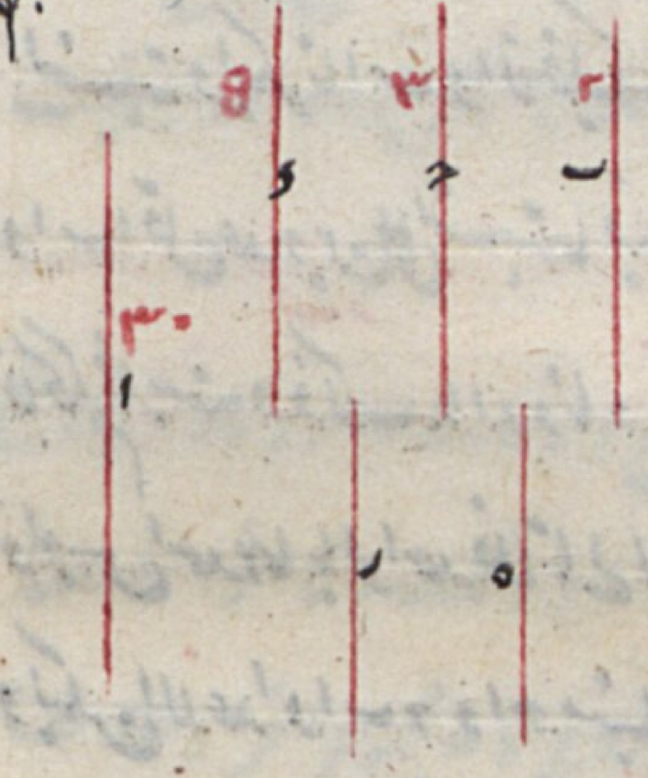
ان نقول ر ليس باول والا لعد ر ا بشكل هف فهو مركب ويعده اول بشكل كط ر وذلك
الاول لا يجوز ان يكون غير ا والا لكان ى مثلا وهو
يعد ح لان ع اد الع اد فايعده ى بشكل
هف فالاول الذي يعد ر لا يكون الا ا وليعد ر ح
ح فافي ح في ر لان نسبة الواحد الى ا كنسبة
الى ح فبشكل يط مسطح الطرفين كمسطح الوسطين
وبهذا الشكل نسبة ا ر كنسبة ح ب وا يعد ر بالفرض
فح يعد ب وليس ح باحد عددى اب لان ح يعد
ح يعد د ر و ر ليس باحد عددى اب بالفرض فح
ليس باحدهما والا لكان ر احدهما بشكل ما هف

١٣

١٤

١٥

غيرها والا فليعده ه بر فه في ز ا و ب اول تعد افليعد احد اضلاعه ولا يمكن ان يعده



الاول فيعد ز و كذلك ح و د فجميع ب ح د يعد ز

وهو اقل منها وكان اقل عدد يعده هذه الاعداد

هف فالحكم ثابت وذلك ما اردناه لو مجموع

كل عددين من اقل ثلثة اعداد متوالية على نسبتها

يباين الثالث ولكن الاعداد ا ب ح ونأخذ اقل

عددين على نسبتها وهما د ه ه ر فهما متباينان ومربع د ه هو ا ومربع ه ر هو ح

ومسطح د ه في ه ر هو ب فلان كل واحد من د ر د ه يباين ه ر فضرب د ر في د ه

اعني عدد ي ا ب معا يباين ه ر ويباين مربعه اعني ح وبمثله تبين ان عددي ح

معا يباينان ا وايضا د ه ه ر متباينان ومباينان لد ر فضرب د ه في ه ر يباين

د ر ويباين مربعه اعني ضعف ضرب د ه في ه ر ومربعي د ه ه ر واذا فصلنا كان



ضرب د ه في ه ر مباينا لضرب د ه في ه ر ومربعي د ه ه ر

واذا فصلنا ثانيا صار ضرب د ه في ه ر اعني ب مباينا

لمربعي د ه ه ر اعني ا ح معا وذلك ما اردناه **اقول**

قد استعمل في هذا الشكل ان مسطح ر د في د ه مجموع مربع د ه ومسطح د ه في ه ر وان

مربع د ر مجموع مربعي د ه ه ر وضعف سطح د ه في ه ر وهذان الحكمان بينا في المقادير

في المقالة الثانية ولم يبين في الاعداد ولكن بيانهما سهل لان احاد د ر ليس

غير احاد د ه واحاد ه ر فتضعيف د ه باحاد د ر هو تضعيفه باحاد د ه وهو مربع

د ه وباحاد ه ر وهو مسطح د ه في ه ر فاذن مسطح د ه في د ر مربع ه ر ومسطح ه ر

في د ه ولكن مسطح د ر في د ه ومسطح د ر في ه ر معا هو مربع د ر لانه تضعيف د ر

باحاد د ه واحاد ه ر اعني احاد د ر فمربع د ر مربعي د ه ه ر وضعف سطح د ه

الدعوى في نسخة الحجاج بهذه العبارة اقل ثلثة اعداد متناسبة متوالية فكل عددين يجتمعان منها فهو عدد مباين للثالث

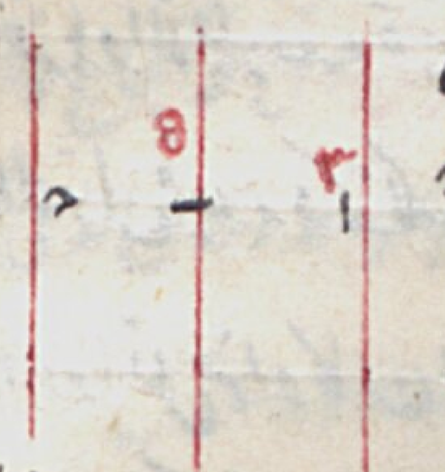
قد بان في شكل ت في ح ان طرفي الثلثة المتوالية مربعان اذا كانت اقل ما يكون على نسبة آ وكتب على حاشيته ان اضلاع مربعات الاطراف الثلثة المتوالية اقل عددين على تلك النسبة فعلى هذا اقل عددين على نسبة ا ب ح هما ضلعا ا ح فليكونا د ه ه ر

فلان كل واحد من د ر ه يباين د ه فضرب د ر في ه ر اعني ح ب معا يباين د ه ويباين مربعه اعني آ

مربع د ه ومسطح د ه في ه ر وهذا هو الحكم الاول وبمثله تبين ان سطح د ر في ه ر

٢٦
١٧

فـ ه ر كج كل متباينين ليس احدهما بالواحد فلا ثالث لهما في
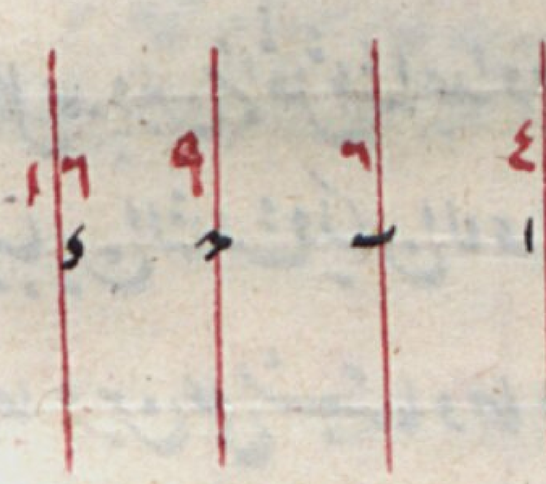



النسبة وليكونا اب والا فليكن ثالثهما ج فنسبة ا ب كنسبة ب ج

وا ب اقل عددين على نسبتهما فيعدان ب ج فا يعد ب هف

فالحكم ثابت وذلك ما اردناه كح كل اعداد متوالية على نسبة وقد تباين طرفاها

١٧
١٨




وليس احدهما بالواحد فلا تالي لاخيرها في النسبة

وليكن الاعداد ا ب ج د وا د متباينان ليس احدهما

بالواحد نقول فلا تالي له على نسبة ا ب والا فليكن

نسبة ج د كنسبة ا ب فبالمساواة نسبة ا ج كنسبة ب د وا ج اقل عددين على

فالابدال اظهر وانما قال وبالمساواة ولم يقل وبالابدال كما قال ثابت لان المساواة اعم من الابدال وغفل ثابت عن ذلك

١٨
١٩

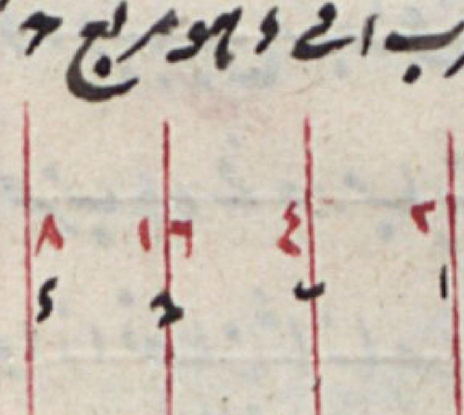
نسبتهما فا يعد ب فيعد ج هف فالحكم ثابت وذلك ما اردناه لط نريد ان نجد

| ٩ ب ٦ | ٦ ١ ٤ | ١ ٢ ٦ ٩ |
|---|---|---|
| ٨١ ٧ ٣٦ | | |

لعددين ثالثا يناسبهما ان امكن وليكونا ا ب وهما غير متباينين فنأخذ مربع

ب وهو ج فان عد ا ج فليعده بـ د فد هو ثالثهما لان ضرب ا في د هو مربع ج

لانهما لو كانا متباينين وليس احدهما بالواحد فلا ثالث لهما كما بين في كز




فنسبة الى ب كنسبة ب الى د وان لم يعد ا ج فلا ثالث لها

والا فليكن د فضرب ا في د هو ج فا يعد ج وكان
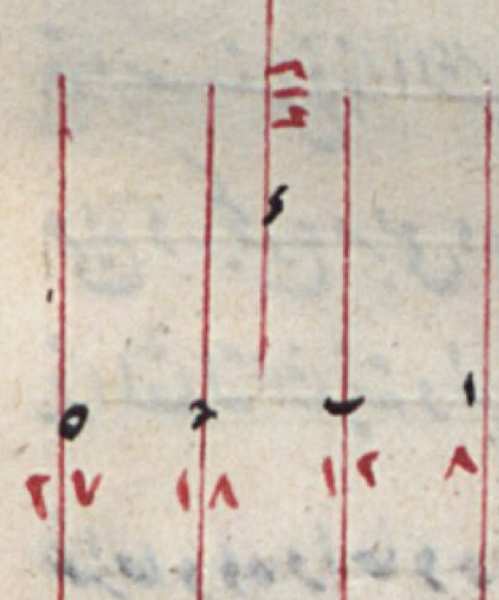
٢٠

لا يعده هف وذلك ما اردناه ك نريد ان نجد لثلثة رابعا يناسبها ان

امكن وليكن الاعداد ا ب ج وا ج غير متباينين فنضرب

د حاج لط

| ١٨ ب ١٢ | ١٢ ١ ٨ |
|---|---|
| ٤٨٦ ٤ ١٦ | ٢٧ ج ١٨ |
| ٣٥ ٥ ٢٧ | |




ب في ج فيحصل د فان عد ا د فليعده بـ ه فه هو رابعها

لان ضرب ا في ه كضرب ب في ج فنسبة الى ب كنسبة ج

الى ه وان لم يعد ا د فلا رابع لها والا فليكن ه فضرب

٢١

ا في ه هو د فا يعد د وكان لا يعده هف وذلك ما اردناه كا مجموع اي ازواج

كانت زوج مثلا ا ب ج د ازواج فا د زوج وذلك لان لكل من الازواج

نصفا ا ٢ ب ٤ ج ٦ د ومجموع الانصاف نصف المجموع فلا د

٢٢ فلا د نصف وذلك ما اردناه كب مجموع افراد عدتها زوج زوج مثلا
كافراد ا ب ج د ه وذلك لانا اذا فصلنا من كل فرد واحدا بقيت
ازواجا والاحاد زوج اخر لانها بعدة الافراد ا ٣ ب ٥ ج ٧ د ٩ ه

٢٣ الافراد ومجموع الازواج زوج فجميع اه زوج وذلك ما اردناه كج مجموع
افراد عدتها فرد فرد مثلا كافراد ا ب ج د ه وذلك لانا اذا فصلنا
من ج د واحدا وهو ه بقي ج ه زوجا و ا ج زوج لانه مجموع افراد عدتها كب
ا ٣ ب ٥ ج ٧ د ١ ه زوج فاه زوج و ه د واحد فاد فرد وذلك

٢٤ ما اردناه كد اذا فصل من زوج زوج بقي زوج مثلا فصل من اب ب ج وهما
زوجان فا ج زوج وذلك لانا اذا نقصنا نصف ب ج ا ٢ ج ٨ ب
من نصف اب بقي نصف ا ج فلا ج نصف وذلك ما اردناه كه اذا فصل

(لان نصفي القسمين نصف المجموع)

٢٥ من زوج فرد بقي فرد مثلا فصل من اب الزوج ب ج الفرد فا ج الباقي فرد
وذلك ا ٣ ج ١ د ٦ ب لانا فصلنا ج د الواحد من ب ج بقي
د ب زوجا وبقي من اب ا د زوجا و ج د واحد فبقي ا ج فردا وذلك ما اردناه

٢٦ كو اذا فصل من فرد زوج بقي فرد مثلا فصل من اب الفرد ب ج الزوج فا ج
الباقي فرد وذلك لانا اذا اضفنا الى اب د الواحد صار ا ١٣ ج ٦ ب ١ د

٢٧ ا د زوجا و د ج فردا فبقي ا ج فردا وذلك ما اردناه كز اذا فصل من فرد فرد
بقي زوج مثلا فصل من اب ب ج وهما فردان فا ج الباقي زوج وذلك
لانا ا ٦ ج ٦ د ١ ب اذا فصلنا ب د الواحد من اب و ب ج
بقيا زوجين وكان الباقي اعني ا ج زوجا وذلك ما اردناه

٢٨ كح اذا ضرب فرد في زوج حصل زوج مثلا ضرب ا الفرد
في ب الزوج حصل ج فهو زوج لانه حصل من تضعيف افراد

ا ٣ | ب ٤ | ج ١٢

Marginal notes:

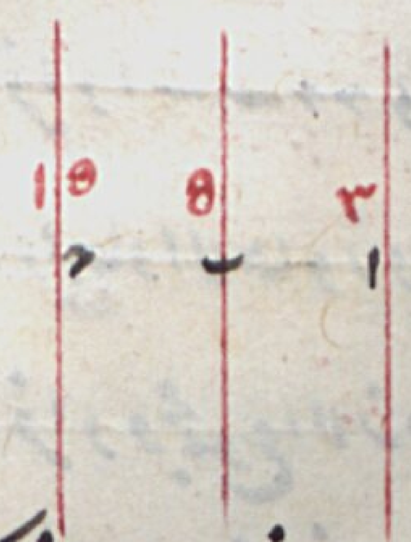
لانا اذا زيد الواحد على الزوج صار فردا

وذلك لان اب زائد على بعض ما هو ب ج بـ ا د فنصفه يزيد على نصفه بنصف ا د ولا يقع فيه كسر والا يلزم ان يكون اب فردا هف

ولانه لو لم يكن له نصف لما يكون للمجموع نصف والتقدير خلافه ١٢

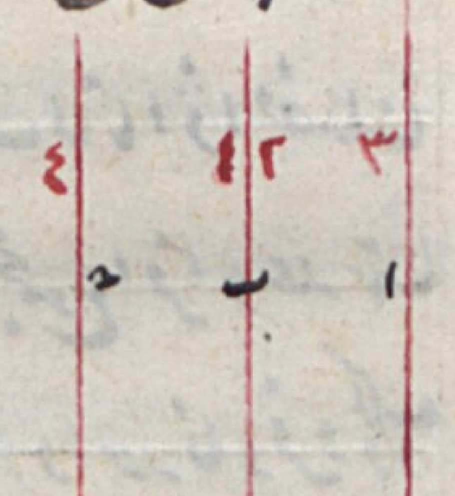
٢٩ عدتها زوج وذلك ما اردناه كط اذا ضرب فرد في فرد حصل فرد مثلا

ضرب ا في ب وهما فردان فحصل ح فهو فرد لانه حصل من



٣٠ تضعيف افراد عدتها فرد وذلك ما اردناه ل

واستبان من ذلك ان الفرد اذا عد زوجا عده بعدة



زوج مثلا الفرد عد ب الزوج بعدة ح فح زوج والا فليكن

فردا فا في ح اعني ب فرد هف فالحكم ثابت وذلك ما اردناه

٣١ لا وايضا اذا عد الفرد فردا عده بفرد مثلا اعد ب وهما

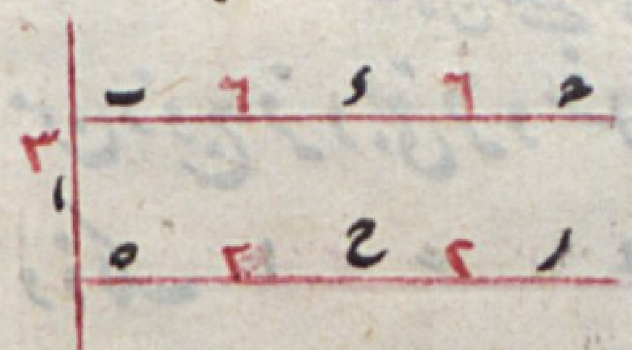
فردان بعدة ح فهو فرد والا فليكن زوجا فا في ح اعني ب زوج هف فالحكم ثابت



وذلك ما اردناه وروي عن ثابت ان هذا الشكل والذي

٣٢ قبله لم يكونا في النسخ اليونانية لب اذا عد فرد زوجا عد نصفه

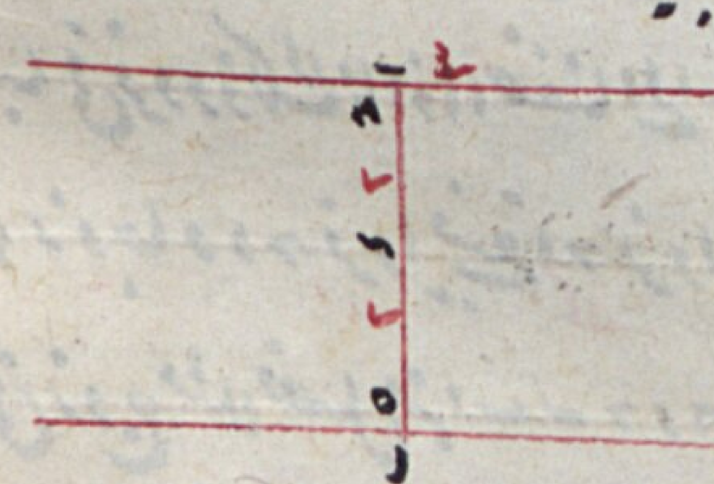
مثلا عد الفرد ب ح الزوج



ولكن ب د نصف ب ح وليعد آ ح بعدة ه آ

فهو زوج وليكن نصفه ه ح فا يعد به ح نصف ب ح فهو يعد نصف ب ح وذلك

٣٣ ما اردناه لج كل فرد يباين عددا فهو يباين ضعفه مثلا الفرد يباين ح د وليكن



ه ح ضعف ح د فا يباين ه ح والا

فليعدهما ب وهو فرد لانه يعد الفرد
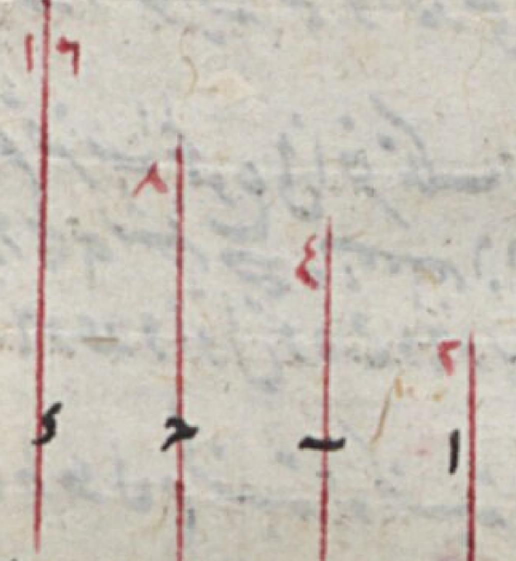
وليعد ح د لانه يعد ضعفه وهو ه ح الزوج

٣٤ فا ه مشتركان هف فالحكم ثابت وذلك ما اردناه لد الاعداد الحاصلة

من تضعيف الاثنين هي زوج الزوج فقط وليكن آ الاثنين وب ه وتضاعيفه

على الولاء فهي زوج الزوج اما انها ازواج فظاهر ولكون آ الاثنين اولا فلا

يعد الاكثر منها غير ا والا ويعد كل واحد منها بواحد منها فكل واحد منها زوج



زوج الزوج ولا يمكن ان يكون مع ذلك زوج
الفرد والا يعدها فرد فكان احد هذه الاعداد
لان زوج الفرد هو العدد الذي
فردا هف فاذن كل واحد منها زوج الزوج فقط
وذلك ما اردناه له كل عدد نصفه فرد فهو

٣٥
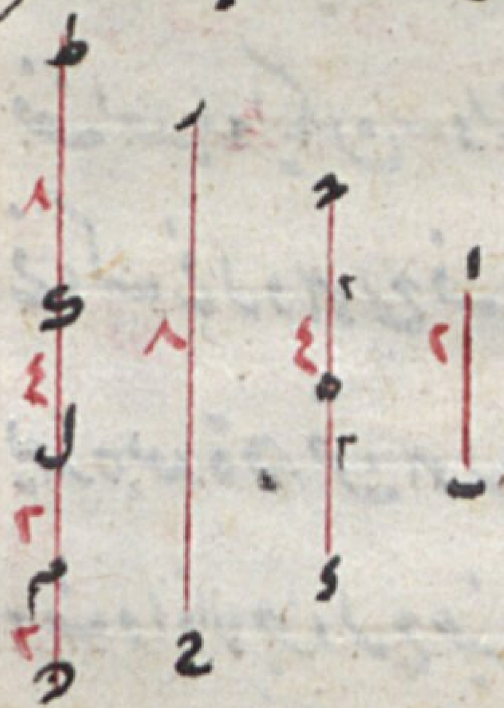
زوج الفرد فقط مثلا كا ب ونصفه ا ج اما كونه زوجا فلان له نصفا واما انه زوج الفرد
فلان نصفه يعده مرتين ولا يمكن ان يكون
مع ذلك زوج الزوج والا لكان نصفه زوجا فهو زوج الفرد فقط وذلك ما اردناه

٣٦

وليس كذلك بالفرض
لو كل عدد ليس من تضاعيف الاثنين ونصفه ليس بفرد فهو زوج الزوج والفرد كا ب
ونصفه ا ج اما انه زوج فلان له نصفا واما انه زوج الزوج فلان نصفه زوج واما
انه زوج الفرد فلانه ينتهي بالتنصيف الى فرد غير الواحد اذ لم يكن
من تضاعيف الاثنين وذلك الفرد يعده وذلك ما اردناه لز اذا توالت اعداد

٣٧

على نسبة وفصل مثل الاول من الثاني ومن الاخير كانت نسبة باقي الثاني الى الاول
كنسبة باقي الاخير الى جميع ما قبله مثلا اعداد اب جد رح طه متوالية وفصل
من غير فصل مذكور ظ
مثل اب من جد وهو ده ومن طه وهو هم فنقول فنسبة



ده الى اب كنسبة طم الى جميع رح جد اب ونفصل من
طه لم مثل جد وكه مثل رح فنسبة طه الى
كه كنسبة كه الى له وكنسبة له الى مه واذا
فصلنا كانت نسبة طك الى كه كنسبة كل الى له وكنسبة لم الى مه ونسبة
مقدم الى تاليه كنسبة جميع المقدمات الى جميع التوالي فنسبة لم الى مه اعني ده
الى اب كنسبة جميع طم الى جميع كه له مه اعني رح جد اب وذلك ما اردناه
اقول وههنا استعمل نسبة التفصيل ولم يبين في الاصل وقد مر بيانه لح اذا اجتمعت

٣٨

قال الشيخ في ارثماطيقي الشفاء في خواص التام وقع امتحان
لبعض الناس وهو ان كل زوج ضرب في عدد اول كيف
كان بعد ان يكون زوج الزوج اكثر من نصف ذلك العدد
الاول بضعف واحد فان المجتمع منه ابدا عدد تام مثل
الاثنين في الثلثة والاربعة في السبعة فالحاصل في المثال
الاول ٦ وفي الثاني ٢٨

وبين منه هذا انه متى كانت الاعداد المتوالية على نسبة التضعيف
كان الباقي من الثاني مثل الاول فيكون الباقي من الاخير
مثل مجموع تلك الاعداد وقد استعمل هذا في الشكل
الثاني فهو الكل

اعداد متوالية من الواحد على نسبة الضعف مع الواحد وكان المجموع عددا اول

ثم ضرب المجموع في اخر تلك الاعداد حصل عدد تام وليكن الاعداد ا ب ج د وهي مع الواحد

وهو عدد اول و ه في د هو رح فرح تام ولناخذ من ه على نسبة ا ب ج د وتلك الاعداد ه

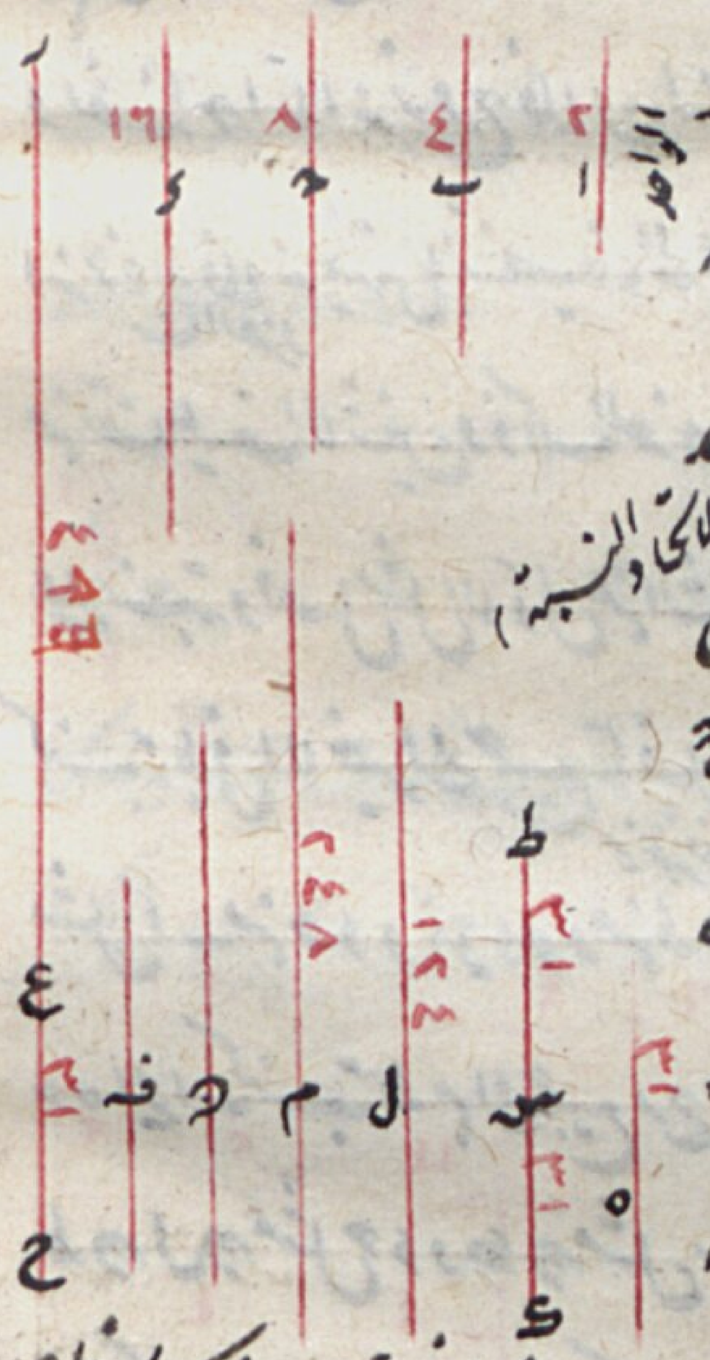
ه ط ك ل م فنسبة ا د كنسبة ه م فه في د كا في م هو رح واثنان في رح ضعف م فهو ا

على نسبة ل م واذا فصل مثل ه من ط ك و هو ك س و من رح و هو ح ع كانت نسبة

ط س الى ه كنسبة رع الى الجميع م ل ط ك ه و ط س مثل ه فرع مثل هذه الاعداد

و ه اعني ع ح مثل جميع ا ب ج د مع الواحد فرح مثل الواحد مع جميع ا ب ج د ه ط ك

ل م وكل واحد من هذه يعد رح فرح يساوي هذه الاجزاء جميعا ولا جزء له غيرها والا



فليكن ف جزء له غير هذه الاجزاء وليعد بف فف

في ف رح وكذلك ه في د فنسبة ه الى ف كنسبة ف

الى د و د ليس بواحد من ا ب ج د فلا يعد د فه لا يعد

فه و ه اول فه فه متباينان واقل عددين على

نسبتهما ففه يعد د ولان ا اول فلا يعد د غير ح

ف احدها وليكن س و نسبة س د كنسبة ه ل فه

في د ك في ل د هو رح فف يعد رح بعدة ل وكان ف

يعده بعدة ف فف هو ل وكان غير هذه الاجزاء

هف واذا لا جزء لرح غير هذه الاجزاء فهو يساوي جميع اجزائه فهو تام وذلك ما اردناه

اقول وبوجه اخر لو كان لرح جزء غير هذه الاجزاء المذكورة و هو ف لكان اما

زوجا او فردا فان كان فردا وعد رح الزوج عد نصفه و هو م الزوج و نصف

م و هكذا الى ان يعده الاول هف وان كان زوجا وعد رح الزوج عد نصفه نصف

رح اعني م و نصف نصفه نصف م اعني ل و هكذا الى ان ينتهي التنصيف الى عدد يعده

كل خط مستقيم يفرض اولا وينسب اليه خطوط فانه يقال له المنطق ويقال لمربعه المنطق ايضا والخطوط المشاركة لذلك الخط يسمى منطقة في الطول والخطوط المشاركة لذلك الخط في القوة يسمى منطقة في القوة والتي لا يشاركه في الطول يسمى غير منطقة في الطول والتي لا يشاركه في القوة يسمى غير منطقة في القوة ٣ و ٤ وغير المنطق يسمى الاصم والخط الاصم اذا كان مربعه اصما يقال له الموسط ويقال لمربعه الموسط ايضا والسطح المساوي لمربع الموسط يسمى موسطاً ايضا ٢

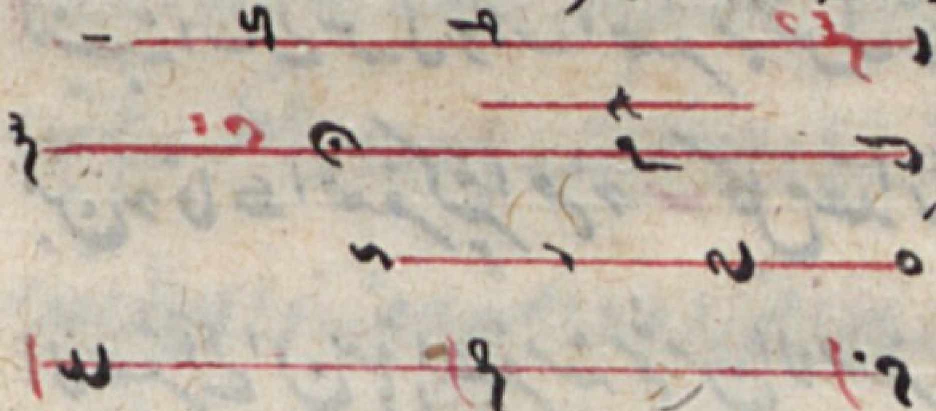
المربع يطلق على مربع العدد ويراد به الحاصل من ضرب عدد في نفسه ويكون الحاصل من جنسه ويطلق على مربع الخط بالاشتراك ويراد به السطح الذي ذلك الخط ضلعه فالحاصل من تربيع الخط هو السطح لا الخط ولا يطلق المربع على الخط الحاصل من ضرب الخط في نفسه واذا قيل مربع الخط فحط يراد به السطح الذي هو ضلعاه كما ذكر في صدر المقالة الثانية سطح الخط في الخط الا انه اعم من هذا ٢

بعده فان انتهى الى فرد قبل الانتهاء الى ه عدد ذلك الفرد ه ا ذ عدد وجا هو ضعفه وان انتهى الى واحد قبل الانتهاء الى ه او عند الانتهاء اليه كان د احد اعداد ا ب ج د وقد فرضت غيرها هف

المقالة العاشرة مائة وخمسة اشكال وفي نسخة ثابت وتسعة اشكال اربعة منها كالك كر كح هي من زيادة وجعل شكل ل ز للحجاج شكلين هما كد كه له وفي الترتيب خلاف ايضا

صدر المقادير المشتركة خطوطا كانت او سطوحا او اجساما هي التي يكون لها مقدار واحد يقدرها والمتباينة هي التي ليس لها ذلك والخطوط المشتركة في القوة هي التي يكون لمربعاتها سطح واحد يقدرها والمتباينة في القوة هي التي ليس لمربعاتها ذلك وسيتضح في هذه المقالة انه اذا وضع خط مستقيم ليقاس اليه الخطوط كانت خطوط غير متناهية تباينه بعضها في الطول فقط وبعضها في الطول والقوة معا فلنسم ذلك الخط وكل خط يشاركه في الطول ومربعه وكل سطح يشاركه بالمنطق وكل خط يباينه وكل سطح يباين مربعه وكل خط يقوى على سطح يباين له اي يساوي مربعه ذلك السطح بالاصم

الاشكال كل مقدارين فصل من اعظمهما اكثر من نصفه ومما بقي اكثر من نصفه وهكذا على التوالي فيبقى منه مقدار اصغر من الاصغر فليكن اعظم المقدارين ا ب واصغرهما ج ولنضعف ج حتى يصير اعظم من ا ب وليكن تلك الاضعاف ل س ه كل واحد من ل م م ه ه س مثل ج ولنفصل من ا ب ط ا اعظم من نصفه ثم من ا ط ط ك اعظم من نصفه الى ان ينفصل ا ب الى اقسام عدتها كعدة امثال ج في ل س ه وهي ب ط ط ك ك ا فـ ك ا الباقي اصغر من ج ولنا خذ لـ ك ا امثالا بتلك العدة وهي د ه فـ د ه



اصغر من ا ب لان د ز كـ ك ا و ز ح اصغر من ط ك و ح ه اصغر كثيرا من ط ب وا ب اصغر من س ه ل فـ د ه اصغر كثيرا من س ه ل ونسبة د الى س ه كنسبة ز ح الى

(اي بما ببين كل خط المفروض) (اي مربع الخط الذي يقوى على سطح) (اي من اعظم المقدارين) (وذلك بان نقسم ا ب الى اقسام عدتها) (لقبول كل مقدار التجزئة بغير نهاية) (اي الحاصلة في ل س ه لكون ل س ه اضعافا لـ ج كما مر)

قيل صوابه واربعة اشكال ليوافق رقم الشكل الاخير بالسواد وهو قد دا ايضا ليوافق قوله وفي نسخة ثابت وتسعة اشكال فان اشكال المقالة عند ثابت تزيد بخمسة حسب ما فصل وايضا ليوافق ما ذكر في صدر الكتاب وان اشكال الكتاب اربعمائة وثمنة وستون في نسخة حجاج والا لصارت وتسعة وستين وهذا مما سبق به العلم فلم يقع الى التصحيح المعاوب ٢

لا يمكن ان يكون مباينا له في القوة فقط لانه اذا كان مباينا له في القوة فقط فيكون مشاركا في الطول واذا كان مشاركا في الطول فيكون مشاركا في القوة ايضا فح لا يكون مباينا في القوة فقط ٢

ويعلم منه ان ليس شيء من المقادير بذاته اصم او منطق بل بالقياس الى المقدار الاول ان شاركه منطق والا فاصم ويمكن ان يصير هذا الاصم منطقا بالقياس الى مقدار اخر فح يصير المفروض اولا اصم ٢

بحكم المصادرة التي في صدر الكتاب وهي ان كل مقدارين محدودين من جنس واحد فان الاصغر منهما يصير بالتضعيف مرة بعد اخرى اعظم من الاعظم ٢

لان ط ب اكثر من ط ك الاكثر من كا فبط اكثر كثيرا من ا ك فيكون ح ه الذي هو مثل ا ك اصغر كثيرا من ب ط واذا كان احد اقسام د ه مساويا لـ ا ك اعني د ز والقسمان الباقيان احدهما اصغر من الاخر اصغر كثيرا فيكون المجموع اصغر كثيرا من ا ب وهو اصغر كثيرا من س ه ل فـ د ه يكون اصغر كثيرا من س ه ل ٢

لان د ز مثل ج لما ان س م مثل م ل ح ز مثل ج لما ان س م مثل م ل فيكون لـ ل م د ز ح ه س ٢ ان ح ز ه ل ز د ايضا ٢

حجاج



هم وكنسبة ح ه الى م ل فنسبة ده الى سه ل كنسبة در الى سه ه وده اصغر من سه ل

فدر اعني ك اصغر من سه ه اعني ح وذلك ما اردناه **اقول** ويستعمل اقليدس

في المقالة الثانية عشر ان المفصول من الاعظم اذا كان نصفه ومن الباقي نصفه

بقي ما هو اصغر من الاصغر ولذلك ذكر النصف ايضا في بعض النسخ ههنا فقيل كل مقدارين

فصل من اعظمها نصفه او اكثر من نصفه والحق ان هذا الحكم ثابت على اي نسبة كان

المفصول من المفصول منه بعد ان تراعى تلك النسبة دائما وتقييده بالنصف

وغيره يجعله جزئيا فليكن النسبة نسبة ع ف الى ف ص ونجعل سه ه مثل ح ونسبته الى

ه قه كنسبة ع ف الى ف ص فسه قه اصغر من ح ويكون نسبة سه قه الى قه ه كنسبة

ع ص الى ص ف ولناخذ لقه ه امثالا لا يزيد على اب وهي ده ونجعل نسبة سه ه الى

هم ونسبة سه م الى م ل كنسبة ع ص الى ص ف وهكذا الى ان يصير عدة قه ه هم

م ل كعدة ما في ده من امثال قه ه ونسبة نه فه الى فه سه كنسبة م نه الى نه سه وبالابدال

نسبة نه قه الى م ه كنسبة قه سه الى ه سه وقه سه اصغر من ه سه فنه قه اصغر من م ه

وكذلك نبين ان م ه اصغر من ل م فجميع قه ل اعظم من ده وهو اعظم من اب

فجميع قه ل اعظم من اب وسه ل اعظم كثيرا منه وكل واحدة من نسب سه ل ل م

وسه م م ه وسه ه قه كنسبة ع ف ف ص ونفصل على تلك النسبة من اب سه

ومن اسه سه ط ومن ا ط ط ك حتى تصير اقسام اب كاقسام سه ل ويكون على

تلك النسبة اك الى اب كنسبة سه قه الى سه ل وبالابدال نسبة اك الى سه قه

كنسبة اب الى سه ل واب اصغر من سه ل فاك اصغر من سه قه وهو اصغر

من ح فاك اصغر كثيرا من ح ب كل مقدارين ينقص من اعظمها ما فيه من امثال

الاصغر الى ان يبقى اصغر منه ثم من الاصغر ما فيه من امثال الباقي وهكذا دائما

ولم ينتهيا الى باق يقدر الذي قبله فهما متباينان وليكن المقداران اب

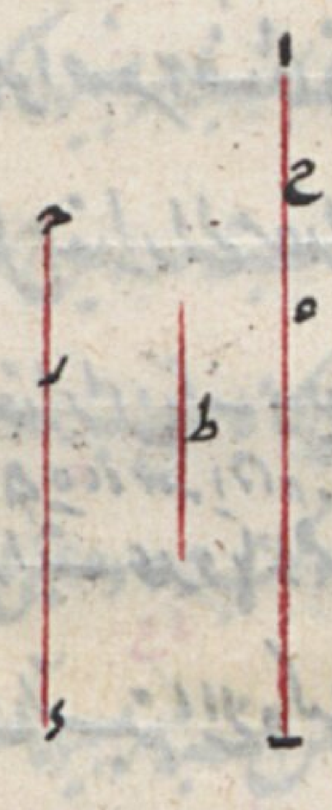
المطلوب يحصل بدون العكس والابدال بشكل يده بان نسبة سه قه الى ه قه كنسبة سه ه الى هم وسه قه اصغر من سه ه فقه قه اصغر من هم

بيانه نسبة سه ه الى هم كنسبة سه م الى م ه وبالابدال نسبة سه ه الى سه م كنسبة هم الى ل م وسه ه اصغر من سه م فهم اصغر من ل م

لان ده ركبه ه وح اصغر من هم وح ه اصغر كثيرا من م ل فده اصغر كثيرا من قه ل

اب جد فان لم يكونا متباينين فليقدر هما ط وينقص جد الاصغر من اب فيبقى

اه اصغر من جد وينقصه منه فيبقى جز وينقصه من اه



فيبقى اح فلان المفصول الاول وهو ب اعظم من نصف

اب والسابع وهو حه اعظم من نصف اه يكون العمل

مؤديا الى ان يبقى منه ما هو اقل من ط وليكن

ذلك اح و ط يقدر جد فيقدر هب وكان يقدر

اب فيقدر اه وهو يقدر زد فيقدر زد وكان يقدر جد فيقدر جز وهو يقدر ح

وكان يقدر اه فيقدر اح وهو اصغر منه هف فاذن الحكم ثابت وذلك ما اردناه

ج نريد ان نجد اعظم مقدار يقدر مقدارين مشتركين كمقداري اب جد

فان كان جد الاصغر يقدر اب فهو المراد والا فليبق اه اصغر من جد وهو

يقدر زد ونعمل كما عملنا ولا بد من الانتهاء الى مقدار يقدر الذي قبله لكونهما

مشتركين فليكن جز يقدر اه فهو اعظم مقدار يقدرهما والا فليكن ح اعظم

منه وهو يقدرهما فهو يقدر جد فيقدر به فيقدر اب



فيقدر اه فيقدر زد فيقدر جز وهو اصغر منه هف

فاذن جز اعظم مقدار يقدرهما وذلك ما اردناه

وبان من ذلك ان كل مقدار يقدر مقدارين فهو ايضا

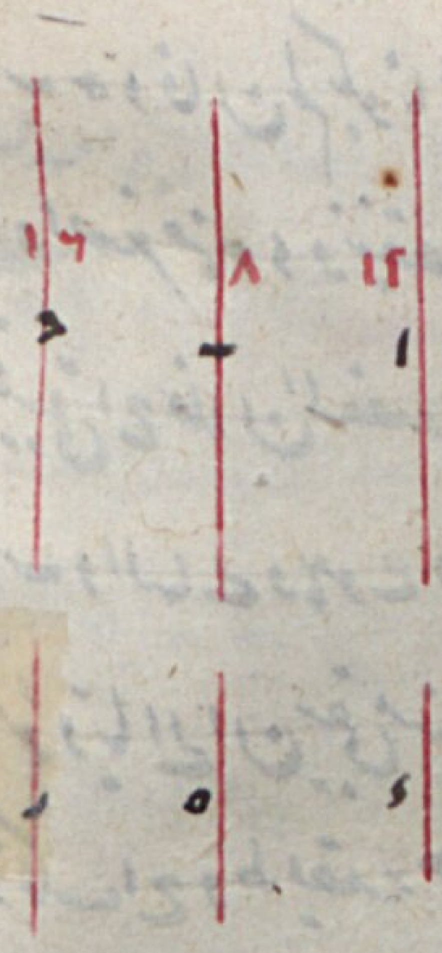
يقدر اعظم مقدار يقدرهما د نريد ان نجد اعظم مقدار يقدر مقادير مشتركة

فوق اثنين كمقادير اب جه فنأخذ اعظم مقدار يقدر اب وهو د فان

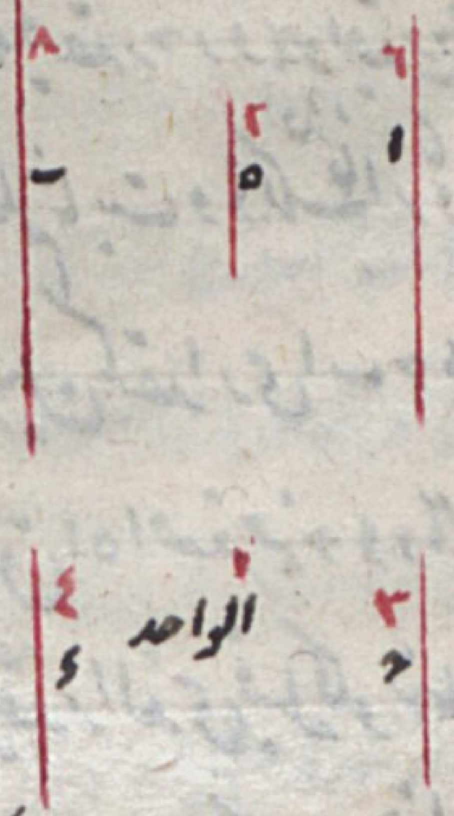
كان يقدر جه فهو اعظم مقدار يقدرها والا فليقدرها ه وهو اعظم فيقدر

اب ويقدر اعظم مقدار يقدرهما اعني د و د اصغر هف وان لم يقدر

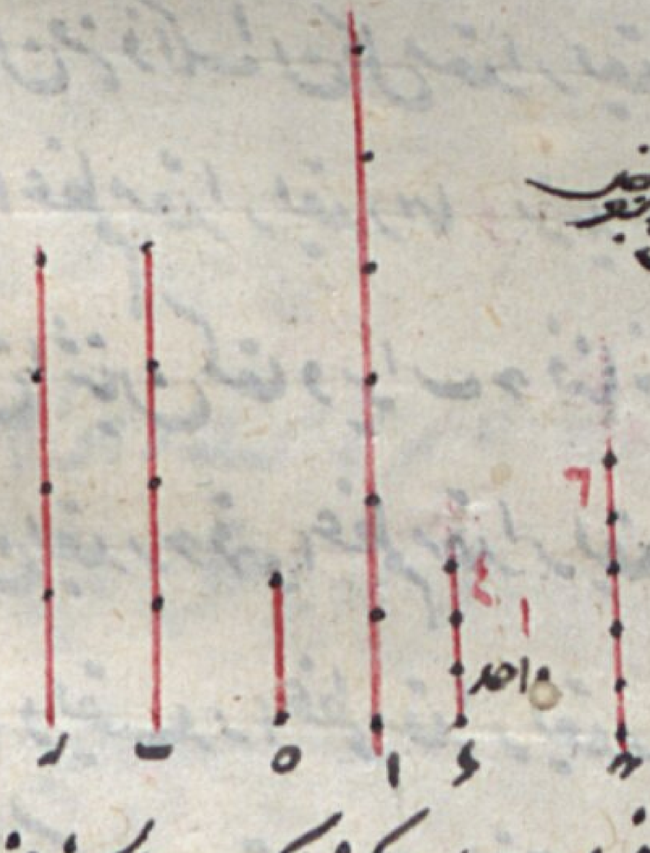
د جه فليكن ه يقدرها ولتقديره د يقدر اب فهو اعظم مقدار يقدر الثلثة



والّا فليكن ز اعظم ولتقدّره اب يقدره ولتقدّره دح
يقدره وهو اصغر هف فاذن وجدناه وذلك ما اردناه
٥ نسبة كل مقدار الى مقدار يشاركه كنسبة عدد الى عدد
وليكن المقداران اب ويقدرهما ه وليقدر امرات عدد ها
حوب مرات عدد ها د فنسبة ه الى ا كنسبة الواحد الى ح
وبالخلاف نسبة الى ه كنسبة ح الى الواحد ونسبة ه
الى ب كنسبة الواحد الى د فبالمساواة



نسبة الى ب كنسبة ح الى د وهما
عددان وذلك ما اردناه **اقول** وهذه المساواة
ليست بين مقادير واعداد فان ذلك مما لم يبين
انما هي بين معدودات واعداد وبعبارة اخرى
كل واحد مما في اه من امثال ه جزء لب فاجزاء ا فنسبة
الى ب نسبة الاجزاء الى ذي الاجزاء وهي نسبة عددية وايضا اذا كانت نسبة
مقدارين كنسبة عددين فهما مشتركان ج ليكن المقداران اب والعددان
حد ونسبة اب كنسبة حد ولنقسم ا باحاد ح فيحصل ه وناخذ له امثالا بعدة د
وهو ز فنسبة الى ه كنسبة ح الى الواحد ونسبة
ه الى ز كنسبة الواحد الى د فبالمساواة نسبة ا الى ز
الى ز كنسبة ح الى د بل كنسبة الى ب فب وز
واحد وا وز مشتركان فاب مشتركان وذلك
ما اردناه **اقول** وبعبارة اخرى نسبة
كل عددين هي نسبة اجزاء الى ذي اجزاء فنسبة اب كذلك والجزء هو المسمى



المقدار اذا صار معدودا فقد عرضه عدد فالمساواة
الملاحظة هيهنا بين الاعداد العارضة للمقدار المضافة اليه
وبين الاعداد المطلقة غير معتبرة بالاضافة الى شيء
ومثل هذه المساواة قد بينت في المقالة السابعة
والمراد بالمعدودات تلك الاعداد المضافة مجازا
لا ما يدل عليه لفظ المعدودات بالحقيقة وهي انفس
المقادير وهي مع الاعداد العارضة لها فان
ذلك يصير المساواة بين جنسين مختلفين وذلك
مما لم يتقدم بيانه

السمى لعدد ده يعد ب فهما مشتركان ر كل خطين فان كانا مشتركين كانت
نسبة مربعيهما كنسبة عددين مربعين وان كانت نسبة مربعيهما كنسبة عددين
مربعين فهما مشتركان وان لم يكن نسبة مربعيهما كنسبة عددين مربعين فهما
متباينان وليكن الخطان اب فان كانا مشتركين كانا على نسبة عددين وليكونا
جد ونسبة مربعي اب كنسبة اب مثناة ونسبة مربعي جد كنسبة جد اعني اب مثناة
فاذن نسبة مربعي الخطين كنسبة مربعي العددين وايضا ليكن نسبة مربعيهما كنسبة عددي
جد المربعين وليكن عددا ه ر ضلعي جد فنسبة مربعي الخطين كنسبة الخطين مثناة
ونسبة جد كنسبة عددي ه ر مثناة فنسبة الخطين كنسبة عددي
ه ر فهما مشتركان وايضا ان لم تكن نسبة مربعي الخطين كنسبة عددين
مربعين فهما متباينان والا فليكونا مشتركين ويكون نسبة
مربعيهما كنسبة عددين مربعين لكن ليست نسبة مربعيهما
كذلك هف فاذن هما متباينان وذلك ما اردناه اقول
وقد بان من هذا ان كل خطين مشتركين في الطول فهما مشتركان
في القوة وكل متباينان في القوة متباينان في الطول ولا ينعكسان ح كل
اربعة مقادير متناسبة فان كان الاول والثاني مشتركين كان الثالث
والرابع كذلك وان كانا متباينين كانا كذلك وليكن المقادير اب جد
وذلك لان اب ان كانا مشتركين كانا على نسبة عددين
وكان جد ايضا على نسبتهما فكانا متشاركين وان كانا
اب متباينين فجد كذلك والا فليكونا مشتركين ويكونان
على نسبة عددين فيكون اب كذلك لكنهما متباينان هف
فاذن الحكم ثابت وذلك ما اردناه اقول فان كانت المقادير خطوطا

لان كل خطين اذا كانا متشاركين في الطول كان مربعاهما
على نسبة عددين مربعين واذا كانا على نسبة مربعين
كانا متشاركين بشكل ح وليس كل ما هو متشاركان
في القوة يكون متشاركين في الطول لجواز ان يكون
المربعان على نسبة عددين لا يقع تلك النسبة
بين عددين مربعين و ح تجب ان يكون الضلعان
متباينان لانهما لو كانا متشاركين يلزم كون
مربعيهما على نسبة عددين مربعين هف وكل
متباينين في القوة فهما متباينان في الطول
لانهما لو تشاركا في الطول لتشاركا في القوة
هف وليس كل مقدارين متباينين في الطول
فهما متباينان في القوة لجواز كونهما متشاركين
في القوة ولا يكون المربعان على نسبة العددين
المربعين و يلزم التباين في الطول لما مر
ير

وكان الاشتراك او التباين لاب في القوة كان لجد كذلك لان المربعات يكون ايضا متناسبة ط نريد ان نجد خطين متباينان خط مفروض احدهما في الطول فقط والاخر في القوة والطول وليكن الخط المفروض ا فنأخذ عددين ليست نسبتهما نسبة مربعين وهما ب ج ونجعل نسبة مربع ا الى مربع د كنسبتهما فد يباين ا في الطول لان نسبة مربعيهما ليست كنسبة عددين مربعين ويشاركه في القوة لان نسبة مربعيهما كنسبة عددين ونستخرج بين ا د وسطا في النسبة وهو ه فهو يباين ا في الطول والقوة وذلك لان نسبة مربع ا الى مربع ه كنسبة ا الى د التي هي نسبة ا الى ه مثناة وا يباين د فمربعا ا ه متباينان فهما متباينان في القوة وكل مباين في القوة مباين في الطول وذلك ما اردناه اقول اما وجود عددين ليست نسبتهما نسبة مربعين فسهل لان نسبة العدد المربع الى العدد الغير المربع كذلك والا لكانت كنسبة عددين مربعين واحدهما مربع فهما مربعان هف وايضا نسبة العدد المربع الى كل عدد يفاضله بواحد كذلك لان ذلك العدد لو كان مربعا لكان بينه وبين المربع الذي يفاضله عدد متوسط وايضا نسبة عدد اول الى عدد اول ليس احدهما بالواحد ليست كنسبة مربع الى مربع والا لوقع بينهما وسط في النسبة فيعدهما اقل عددين على تلك النسبة فان اردنا ان نزيد الخطوط المتشاركة في القوة فقط على اثنين جعلنا مربعاتها على نسب الاعداد الاوائل واما كيف يجعل نسبة مربع الى مربع كنسبة عدد الى عدد فهو ان يقسم ضلع مربع ا باجزاء العدد الذي هو نظيره ويؤخذ من تلك الاقسام بقدر العدد الذي هو نظير د ونرسم سطح قائم الزوايا يحيط به المأخوذ وضلع مربع ا ونعمل مربعا مثله فضلعه هو د المقادير المشاركة لمقدار واحد متشاركة فليكن اب مشاركين لج ونسبة ا كنسبة

٩ لانه لما كان اب ج د على نسبة كان نسبتهما مثناة نسبة واحدة ايضا ونسبة المربعين كنسبة الضلعين مثناة لمربعا الاولين على نسبة مربعي الثانيين كما مر لمربعات المتناسبة فيلزم الاشتراك في المربعات طولا وفي الخطوط قوة وكذلك التباين

لانهما يكونان سطحين متشابهين بشكل كد ح فيقع بينهما عدد وسيط في النسبة متناسبة بشكل يو ح فنوجد اقل عددين على نسبتهما بشكل لجر لا يقال اقل عددين على نسبتها هي بعينها لانا نقول اذا كان طرفا المتوالية مسطحين متشابهين يكون نسبة كل من ضلعي احدهما الى نظيره تلك النسبة كما سبق من شكل يو ح وهما اقل منهما بالضرورة او نقول لو كانت هي اقل الاعداد على نسبتها كان طرفاها مربعين باستبانة ح هذا خلف

١٠

كنسبة عدد دي ده ونسبة ج ب كنسبة عدد دي رح و
يستخرج اقل ثلثة اعداد على نسبتهما وهي ط ك ل فبالمساواة
نسبة ا ر كنسبة عددي ط ل فهما متشاركان وذلك
ما اردناه يا كل مقدارين فان كانا مشتركين كان
مجموعهما بعد التركيب مشاركا لهما وان كان المجموع
مشاركا لهما كانا بعد التفصيل متشاركين مثلا
اب ب ج مقداران وليكونا متشاركين ليعدهما
د فهو يعد المجموع وايضا ان كان يعد المجموع واحدهما
فهو يعد الاخر وذلك ما اردناه يب كل اربعة خطوط متناسبة فان كان الاول
يقوى على الثاني بزيادة مربع خط يشاركه في الطول كان الثالث يقوى على الرابع
كذلك وان كان بزيادة مربع خط يباينه في الطول كان الثالث يقوى على الرابع
كذلك فليكن الخطوط اب ج د ومربع ا يساوي مربعي ب ه ومربع ج يساوي مربعي
د ر فا يقوى على ب بمربع ه و ج على د بمربع ر ولانها متناسبة
فنسبة مربع ا اعني مربعي ه ب الى مربع ب كنسبة مربع ج اعني مربعي
ر د الى مربع د وبالتفصيل نسبة مربع ه الى مربع ب كنسبة مربع ر
الى مربع د فنسبة ه الى ب كنسبة ر الى د وبالخلاف نسبة ب ه
كنسبة د ر فبالمساواة نسبة ا ه كنسبة ج ر فان شارك ا ه ر
ج روان باينه باينه وذلك ما اردناه اقول وبوجه آخر وليكن الخطوط
اب ج د ه ر فنسبة مربع ا الى مربع ب ج
كنسبة مربع د ه الى مربع ه ر وبالقلب فنسبة مربع
ا الى فضل مربع ا على مربع ب ج كنسبة مربع د ه الى فضل مربع د ه على مربع ه ر

وقد بان من هذا الشكل ان مجموع المتباينين بعد التركيب يباين كلاهما وان كان المجموع مباينا لهما كانا بعد التفصيل متباينين ع

١١

ا مربع الاول زائد على مربع الثاني بزيادة سطح لو عمل مربع مساو له كان الخط المحيط بذلك المربع مشاركا له

قال الحجاج اذا قيل قوي الخط على الخط بزيادة كذا يراد به يزيد مربعه على مربعه وقوة الخط هو مربعه الذي يكون منه ٢

١٢

لما كان مربع اب اعظم من مربع ب ج كما تقرر في الدعوى فلذلك جعل ب ج جزء اب في الشكل وكذلك الكلام في الآخر ٢

ونسبته الى ضلع فضل مربعه على مربع ب ج كنسبة د ه الى ضلع فضل مربعه على مربع ه ر فان تشارك الاولان تشارك الاخيران وان تباينا تباينا يح كل خطين اضيف الى اطولهما سطح كربع مربع الاقصر ينقص عن تمامه مربعا فالسطح ان قسم الاطول بمشتركين قوي الاطول على الاقصر بزيادة مربع خط يشاركه وان قوي الاطول بذلك فالسطح قسمه بمشتركين فليكن الاطول ب ج والاقصر آ واذا اضفنا ربع مربع ا اعني مربع نصفه الى ب ج على الوجه المذكور انقسم على د وتم بنصف عليه لان مربع نصف ا اصغر من مربع نصف ب ج فليكن ب د اطول ونفصل ده كدج فسطح ب د في دج اعني ربع مربع ا اربع مرات يساوي مربع ا ومع مربع ب ه يساوي مربع ب ج ف ب ج يقوى على ا بزيادة مربع ب ه فنقول فان شارك ب د د ج شارك ب ج ب ه وذلك لان بالتركيب ب ج يشارك ج د المشارك له ف ب ج يشارك

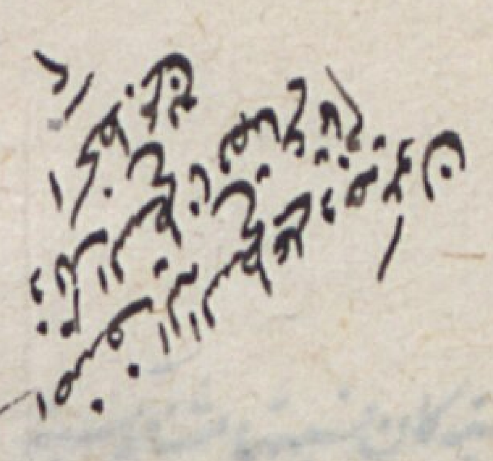
| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| ٦ | ٢٥ | ٤ | ٢ | ٨ |

ج ه فيشارك ب ه وايضا ان شارك ب ج ب ه شارك ب د د ج لان ب ج يشارك ه ج المشارك له فيشارك د ج ف د يشارك ب ج وذلك ما اردناه لد كل خطين اضيف الى اطولهما سطح كربع مربع الاقصر ينقص عن تمامه مربعا فالسطح ان قسم الاطول بمتباينين قوي الاطول على الاقصر بزيادة مربع خط يباينه وان قوي الاطول بذلك فالسطح قسمه بمتباينين ونعيد الشكل ونبين كما مر

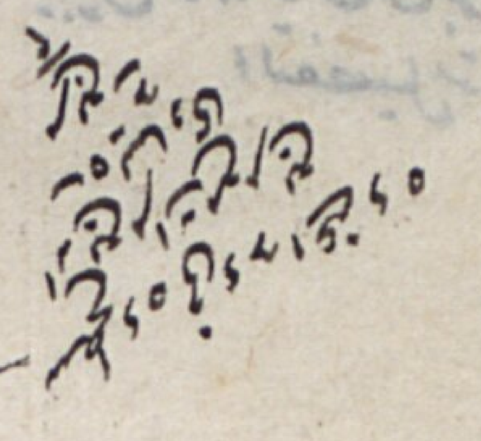
| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| ٣ | ٥ | ٤ | ٦ | ٤ |

ان ب ج يقوى على ا بزيادة مربع ب ه ونقول فان باين ب د د ج باين ب ج ب ه لانه ان شاركه شارك ب د د ج هف وايضا ان باين ب ج ب ه باين ب د د ج لانه شاركه ان شارك ب ج ب ه هف فالحكم ثابت وذلك ما اردناه والشكل كالمتقدم له كل سطح قائم الزوايا يحيط به

---



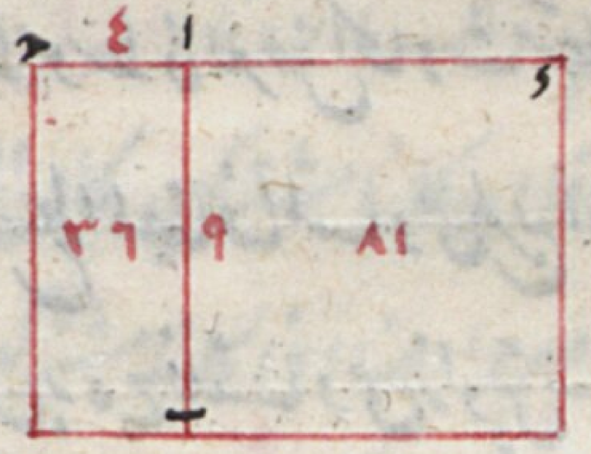
ويلزم منه ان يكون ضلع السطح القاطع للخط الاطول مساويا لما بقي من الخط الاطول بعد اضافة السطح اليه لان الضلع المذكور مع ما بقي ضلعا المربع المنقوص على ما اشترطه



١٣

١٤

١٥



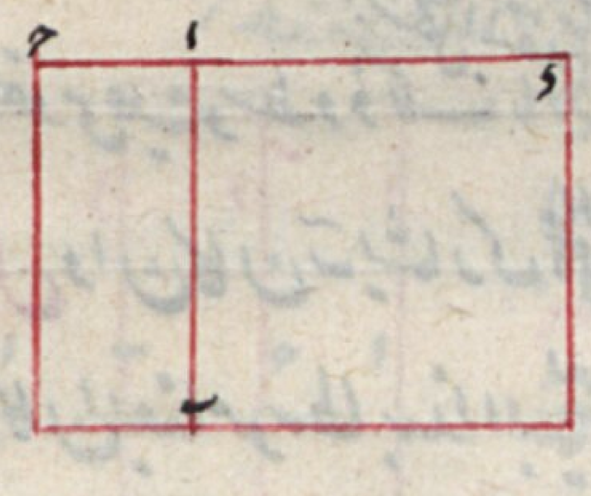

يحيط به خطان منطقان فهو منطق فليكن السطح ب ج والخطان اب اج ونرسم على اب المنطق مربع ب د فهو منطق والسطح يشاركه لان اج يشارك اد اعني اب فهو ايضا منطق وذلك ما اردناه يو

اذا اضيف الى خط منطق سطح منطق فالعرض الحادث ايضا منطق فليكن الخط اب والسطح المضاف ب ج والعرض الحادث اج ونرسم على اب مربع ب د فهو يشارك سطح ب ج لكونهما منطقين فدا اعني اب يشارك اج فهو منطق وذلك ما اردناه

١٦

والشكل كالمتقدم يز كل سطح قائم الزوايا يحيط به خطان مشتركان منطقان بالقوة فقط فهو اصم ويسمى المتوسط والخط القوي عليه ايضا اصم ويسمى الخط المتوسط فليكن السطح ب ج والخطان اب اج وهما متباينان في الطول ونرسم على اب مربع ب د فهو منطق و يباين السطح لتباين الخطين فالسطح اصم وكذلك الخط القوي عليه وذلك ما اردناه

١٧




اقول والخطوط الموسطة قد يكون مشتركة في الطول وليكن اب منطقا في الطول فالخط القوي على سطح يحيط به اج وربع اب مثلا يكون متوسطا مشاركا للقوي على سطح ب ج لكون مربعيهما على نسبة الواحد والاربعة وهما مربعان وقد يكون مشتركة في القوة فقط فان الخط القوي على سطح يحيط به اج ونصف اب يكون موسطا مشاركا للقوي على سطح ب ج بالقوة فقط لكون مربعيهما على نسبة عددين غير مربعين وقد يكون متباينة في الطول والقوة فان الخط القوي على السطح الذي يحيط به اب وخط منطق في القوة ومباين لاج في الطول موسط مباين للقوي على ب ج في الطول والقوة لتباين مربعيهما يح اذا اضيف الى خط منطق سطح يساوي

١٨

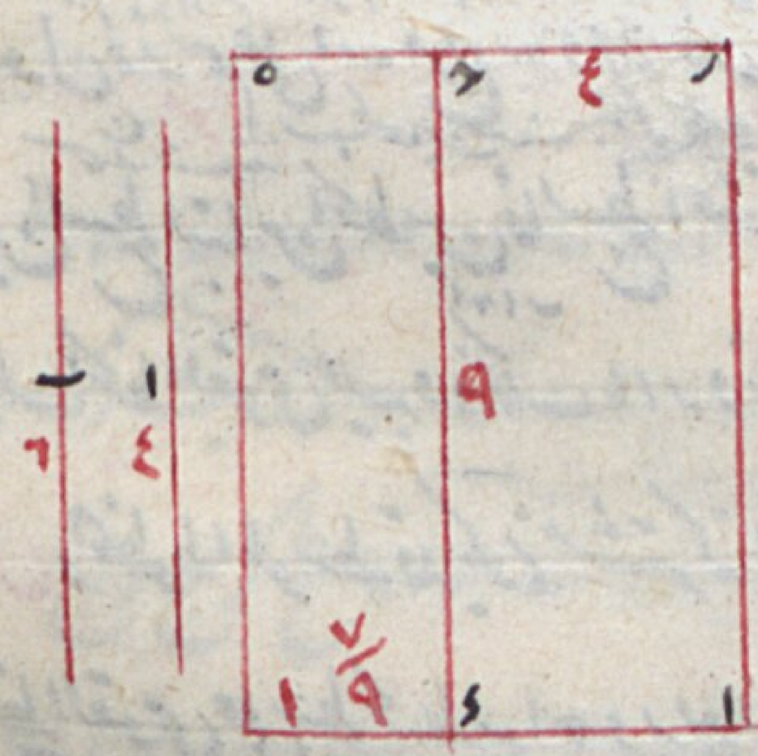
المتوسط في الاعداد جذر العدد الاصم كجذر الاثنين والثلثة وذلك ان ضلعي ب ا اج لما كانا منطقين بالقوة ومشتركين فيهما فقط ثم عمل على ب ا مربع د و على اج مربع جه كان نسبة ب د الى ب ج كنسبة دا الى اج ونسبة ب ج الى جه كنسبة ب ا الى اه اعني دا الى اج فب ج وسط في النسبة بين ب د جه و ب د جه منطقان وليسا على نسبة عددين مربعين والا لتشاركت فيهما ضلعاهما اعني ب ا اج ولانهما على نسبة عددين في السطوح بمنزلة ذينك العددين في الاعداد فسطحهما غير مربع و ب ج جذره لكونه وسطا بينهما فهو جذر عدد غير مربع وذلك ما اردناه

وهو الواحد والاثنين ونسبة احدهما الى الاخر نسبة عددين غير مربعين لان الاثنين غير مربع وذلك يوجب تشارك مربعيهما بشكل ...ـ فيكون الخطان متشاركين في القوة وليسا بمتشاركين في الطول والا لكان مربعاهما على نسبة عددين مربعين بشكل ...

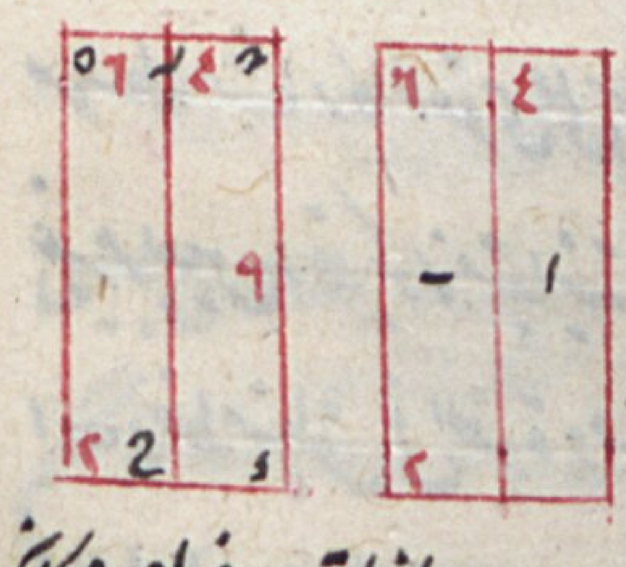
مربع خط موسط فالعرض الحادث منطق بالقوة فقط فليكن الخط الموسط او المنطق
ب ج والسطح المضاف المساوي لمربع اه د وليكن هو حال احاطة المنطقين المتباينين
في الطول ب ه ح فلتساوي زاويتي ب ر في سطحي ج د ه ح المتساويين يكون نسبة
ج ب الى ه ر كنسبة ر ح الى ب د على التكافي و ج ب يشارك ه ر في القوة فرح يشاركه
ب د في القوة ف ب د منطق في القوة ولتباين سطح ج د
ومربع ب د يكون ج ب ب د متباينين في الطول
فاذن ب د منطق في القوة فقط وذلك ما اردناه



يط الخط المشارك للموسط موسط مثلا ا موسط
و ب يشاركه فنضيف الى ج د المنطق مربعيهما وهما سطحا د ه د ر فهما مشتركان فلذلك
يشارك ج ر د ه ج منطق بالقوة مباين لج د في الطول فج ر كذلك فج ر موسط
ف ب القوي عليه موسط وذلك ما اردناه



اقول وان كان ب يشارك ا في القوة
فقط كان ايضا موسطا بهذا البيان بعينه
ك فضل الموسط على الموسط اصم وليكن
احد الموسطين ا ب والثاني ا والفضل
ب وليكن ج د منطقا ونضيف الاول اليه فيحدث عرض ج ه والثاني فيحدث عرض ج ر
فهما منطقان بالقوة ومباينان لج د في الطول ويكون الفضل سطح ح ه فنقول
انه اصم والا فليكن منطقا فيكون عرض ر ه منطقا
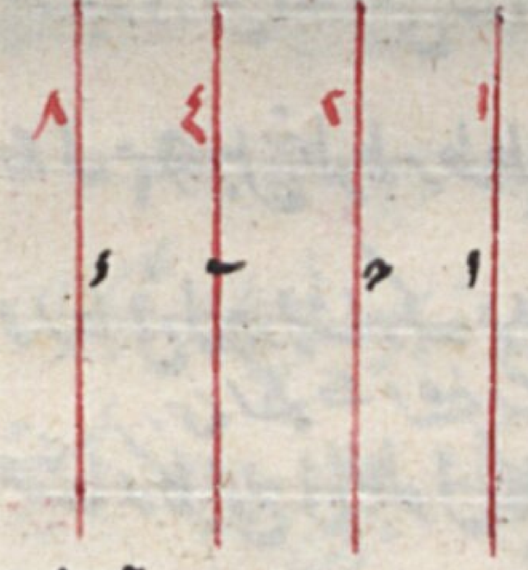


ومربعه ومربع ج ر منطقان وسطح ج ر في ر ه يباينهما
لتباين ج ر ر ه في الطول فمربعا ج ر ر ه يباينان
ضعف سطح ج ر في ر ه فالكل اعني مربع ج ه يباين مربعي ج ر ر ه المنطقين فهو اصم وكان

وكان منطقا هف فاذن سطح ح ه اصم وذلك ما اردناه اقول وبوجه آخر
الموسطان اما مشتركان او متباينان فان كانا مشتركين كان الفضل
مشاركا لهما ايضا فهو موسط ويكون اصم وايضا اذا كانا مشتركين كان
ه ج ج ر مشتركين وسطح ه ج في ج ر مع ضعفه يشارك مربعيهما المنطقين
اعني ضعف سطح ه ج في ج ر مع مربع ر ه مربعا ه ج ج ر المنطقان يشاركانه
مربع ر ه فره منطق بالقوة ومباين لج د لكونه مشاركا لج ر المباين له
فسطح ح ه موسط وهو اصم وان كانا متباينين كان ه ج ج ر متباينين
وضعف سطح ه ج في ج ر يباين مربعيهما المنطقين ومربعاهما المنطقان
يباينان مربع ر ه فهو اصم فره ليس بمنطق في الطول ولا في القوة فسطح ح ه
اصم غير موسط ولا منطق كا نريد ان نجد خطين موسطين مشتركين في القوة فقط

٢١

لان الموسط هو الذي يحيط به خطان منطقان ورة ليس بمنطق في القوة وليس سطح ح ه بمنطق لانه لو كان منطقا وقد اضيف الى خط منطق اعني ر ح بل ج د لزم ان يكون العرض الحادث فيها منطقا فيكون ره ايضا منطقا هف
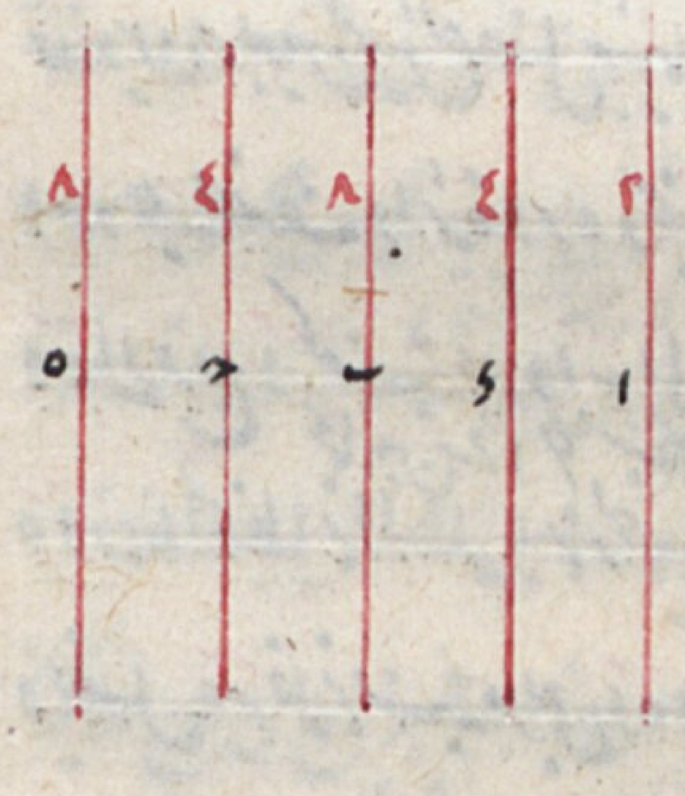
يحيطان بمنطق فنضع خطي ا ب منطقين بالقوة
فقط ونجعل ج وسطا بينهما في النسبة ود رابعا



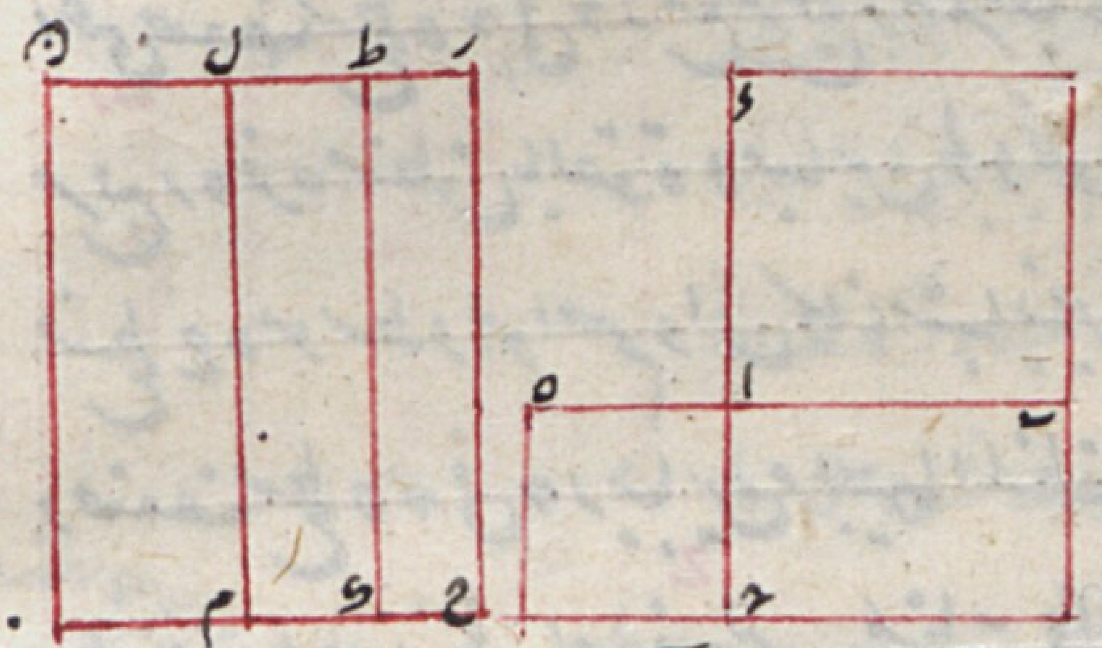

فانفي ب اعني ج في نفسه موسط فج موسط ونسبة
ا ب كنسبة ج د وا يشارك ب في القوة فقط
فج يشارك د في القوة فقط فد ايضا موسط وج في د اعني مربع ب منطق فاذن
ج د موسطان كما اردناه كب نريد ان نجد خطين موسطين مشتركين في القوة فقط

٢٢

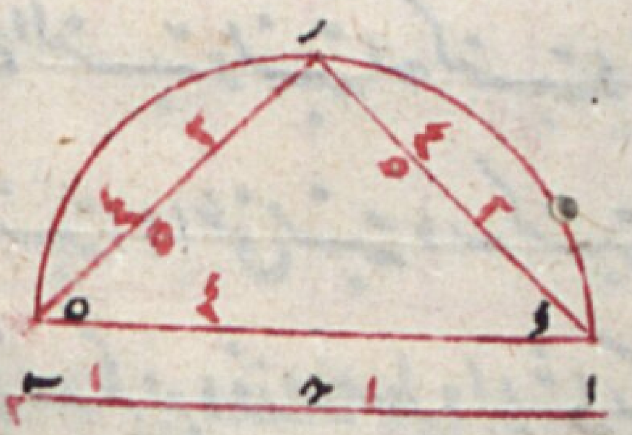
يحيطان بموسط فنضع ا ب ج ثلثة خطوط
منطقة في القوة ونجعل د بين ا ب وسطا
في النسبة ونسبة ا ج كنسبة د ه فبالابدال
نسبة ا د اعني نسبة د ب كنسبة ج ه و ا
في ب كمربع د فد موسط وا يشارك ج في القوة



فقط فقد يشارك ه في القوة فقط فهو ايضا موسط يشارك د في القوة فقط ود في ه كب في ح الموسط فاذن د ه موسطان كما اردنا كج كل سطح يحيط به موسطان مشتركان في القوة فقط فهو اما منطق واما موسط فليكن الموسطان اب اج والسطح ب ج ونرسم على الضلعين مربعي ب د ج ه وليكن رح منطقا ونضيف اليه سطوح ب د ب ج ج ه على الترتيب وهي ح ط ك ل م فتحدث عروض رط ط ل ل ه وكل واحد من رط ل ه منطق بالقوة فقط وهما متشاركان



في الطول لتشارك اب اج في القوة ولان نسبة مربع ب د الى سطح ب ج اعني نسبة د ا الى اج اعني ب ا الى اه كنسبة سطح ب ج الى مربع ج ه فسطوح ح ط ك ل م ه بل خطوط رط ط ل ل ه متناسبة ورط في ل ه يساوي مربع ط ل ورط في ل ه يشارك مربع رط المنطق فط ل منطق في القوة فان كان ط ل مشاركا لرح في الطول كان سطح ك ل اعني سطح ب ج منطقا وان كان مباينا له كان موسطا وذلك ما اردناه كد نريد ان نجد خطين منطقين في القوة مشتركين فيهما فقط يقوى الاطول على الاقصر بزيادة مربع خط يشاركه في الطول فنضع عددين مربعين ليس الفضل بينهما مربعا وهما اب ب ج ونرسم خطا منطقا وهو د ه ونعليه نصف دائرة د ر ه ونجعل نسبة مربع د ه الى مربع د ر كنسبة عدد اب الى عدد اج فد ه د ر هما الخطان المطلوبان ونجعل د ر وترا ونصل ه ر فلان نسبة مربعي د ه د ر كنسبة عددي

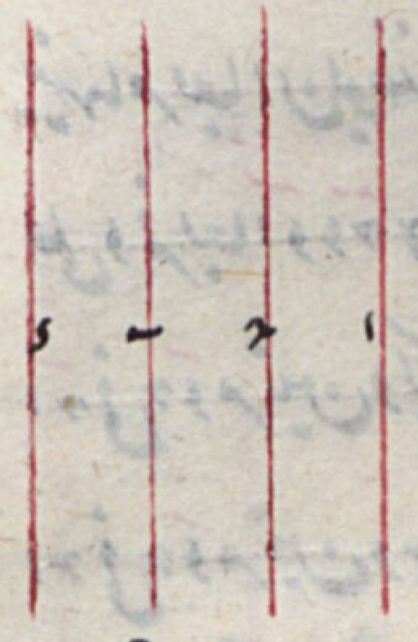


عددين وليست كنسبة مربعين يكونان مشتركين في القوة فقط و ده منطق في
القوة فدر كذلك فلان ده يقوى على در بزيادة مربع ه ر وبالقلب نسبة مربع
ده اليه كنسبة عددي اب ح المربعين فهو يشارك ده اذ مربعاهما على نسبة عددين
مربعين فالخطان كما اوردناه **اقول** ومن طرق تحصيل عددين مربعين ليس الفضل
بينهما مربعا ان يؤخذ فرد اول وليكن اب وينفصل منه واحد وهو اح وينصف الباقي
على د فمربعا اد ده هما المطلوبان وذلك لان الفضل بينهما يكون بمربع اح وضرب
اح في حد مرتين ولكن مربع اح هو اح وضرب
اح في حد مرتين وهو حب فالفضل بين المربعين يكون ذلك الفرد الاول وهو
ليس بمربع فان اردنا ان يكون مع الخطين اخر منطق بالقوة فقط جعلنا نسبة مربع
ده الى مربع خط آخر كنسبة عدد اب الى عدد اول غير اح كما مر **كه** نريد ان نجد
خطين منطقين في القوة مشتركين فيها فقط يقوى الاطول على الاقصر بزيادة مربع
خط مباينه في الطول فنضع عددين مربعين لا يكون مجموعهما مربعا وهما اح حب و
نرسم خط ده المنطق ونعمل كما علمنا في الشكل المتقدم الى ان نحصل خط در فيكون
خطا ده در هما المطلوبان وذلك لان نسبة مربعيهما كنسبة عددي اب اح وليست
تلك كنسبة مربعين فهما مشتركان في القوة فقط و ده منطق فدر منطق في القوة
ولان نسبة عددي اب ح وليست كنسبة مربعين ومربعا ده ر على تلك
النسبة فده يقوى على در بزيادة مربع خط مباينه في الطول وذلك ما اردناه
والشكل كما تقدم **اقول** ومن طرق تحصيل عددين مربعين ليس مجموعهما مربعا
ان تزيد الواحد على كل مربع اتفق فهما مربعان ليس مجموعهما مربعا كما مر اذا ضربنا
المجموع في اي مربع اتفق كان الحاصل ايضا كذلك لان الحاصل يتالف من ضرب
مربعين في مربع فيكون متالفا من مربعين ويكون من ضرب غير مربع في مربع فلا يكون

٢٦

مربعا كو نريد ان نجد موسطين مشتركين في القوة فقط ويحيطان بسطح منطق ويقوى
الاطول على الاقصر بزيادة مربع خط يشاركه في الطول فنضع خطين منطقين في القوة
فقط وهما ا ب ونجعل آ قويا على ب بزيادة مربع خط يشاركه ونستخرج بينهما وسطا
وهو ج ورابعا هو د فيكونان موسطين مشتركين في القوة فقط ويحيطان بمنطق كما مر
ويقوى ج على د كما ذكرنا لانهما على نسبة ا ب وذلك ما اردناه كز

٢٧

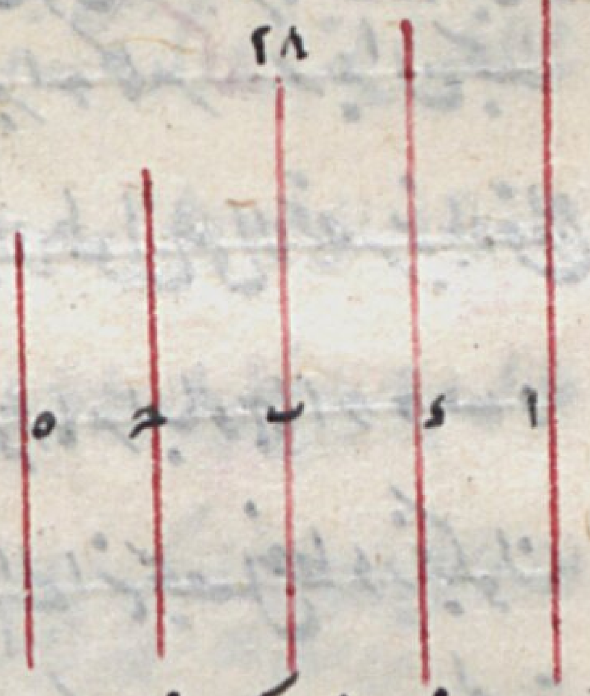


نريد ان نجد موسطين كما ذكرنا الا ان الاطول يقوى على
الاقصر بزيادة مربع خط يباينه في الطول فنضع خطين منطقين
في القوة فقط وهما ا ب ونجعل ا قويا على ب بزيادة مربع
خط يباينه وباقي البيان كما مر فيكون الموسطان كما اردنا والشكل كالمتقدم

لانه لما كان نسبة ا ب كنسبة ج د و ا ب مشتركين في القوة
فقط ج د ايضا كذلك وسطح ا في ب الموسط مثل مربع
ج فج موسط و د مشارك له فهو ايضا موسط و ج
في د مثل مربع ب المنطق فسطح ج في د منطق

٢٨

كح نريد ان نجد موسطين مشتركين في القوة فقط



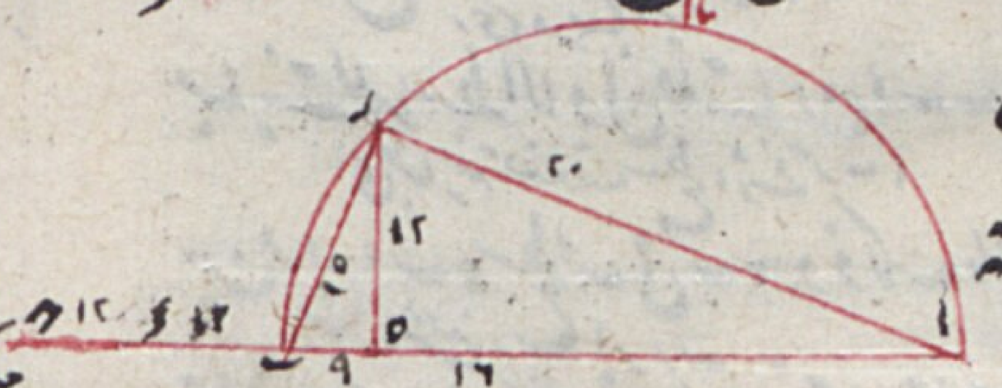
ويحيطان بموسط ويقوى الاطول على الاقصر بزيادة
مربع خط يشاركه في الطول فنضع ثلثة خطوط منطقة
في القوة فقط هي ا ب ج ونجعل آ قويا على ج بزيادة
مربع خط يشاركه ونستخرج د وسطا بين ا ب ونسبته الى ه كنسبة الى ج فيكون

٢٩

د ه موسطين كما اردنا والبيان كما مر كط نريد ان نجد موسطين كما ذكرنا الا
ان الاطول يقوى على الاقصر بزيادة مربع خط يباينه والعمل كما مر الا انا

٣٠

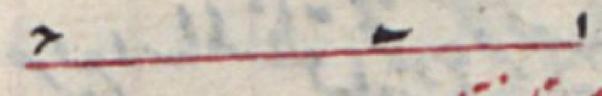
نجعل آ قويا على ج بزيادة مربع خط يباينه والشكل والبيان كما تقدم ل نريد
ان نجد خطين متباينين في القوة يكون مجموع مربعيهما منطقا وضعف سطح
احدهما في الاخر موسطا فنضع خطين منطقين في القوة فقط يقوى احدهما
على الاخر بزيادة مربع خط يباينه في الطول وهما ا ب ب ج والاطول ا ب
ونرسم على ا ب نصف دائرة ا د ب ونضيف ربع مربع ب ج الى ا ب ناقصا

ناقصا عن تمامه مربعا فنقسمه على ه واه الاطول ونخرج منه عمود ده ر ونصل

ا ر ب ر فهما الخطان المطلوبان ولان
نسبة ا ر الى ر ب كنسبة اه الى ه ر ونسبة
ه ر الى ه ب فنسبة مربعي ا ر ر ب كنسبة
خطي اه ه ب المتباينين فا ر ر ب متباينان في القوة ولان مربعيهما يساويان
مربع ا ب المنطق فمجموع مربعيهما منطق ولان سطح اه في ه ب يساوي مربع ه ر
وكان يساوي مربع ب د اعني ربع مربع ب ح فه ر يساوي ب د ونسبة ا ب
الى ا ر كنسبة ب ر الى ر ه اعني ب د فنسبة سطح ا ر في ب ر يساوي سطح ا ب في ب د
فضعف سطح ا ر في ر ب يساوي سطح ا ب في ب ح الموسط وذلك ما اردناه

٣١ لا نريد ان نجد خطين متباينين في القوة يكون مجموع مربعيهما موسطا وضعف
سطح احدهما في الآخر منطقا فنضع موسطين مشتركين في القوة فقط يحيطان
بمنطق ويقوى احدهما على الآخر بزيادة مربع خط يباينه في الطول وهما ا ب ب ح
ونعمل بهما ما عملنا في الشكل المتقدم الى ان يحصل ا ر ب ر وهما الخطان المطلوبان
اما تباينهما في القوة فلكون مربعيهما على نسبة اه ه ب المتباينين واما كون مجموع
مربعيهما موسطا فلان مربعيهما كمربع ا ب الموسط واما كون ضعف سطح احدهما
في الآخر منطقا فلانه يساوي سطح ا ب في ب ح المنطق وذلك ما اردناه والشكل

٣٢ كالمتقدم لب نريد ان نجد خطين متباينين في القوة يكون مجموع مربعيهما موسطا
وضعف سطح احدهما في الآخر موسطا مباينا للاول فنضع موسطين مشتركين
في القوة فقط يحيطان بموسط ويقوى احدهما على الآخر بزيادة مربع خط يباينه
في الطول وهما ا ب ب ح ونعمل بهما ما عملنا الى ان يحصل ا ر ب ر وهما الخطان
المطلوبان اما تباينهما في القوة وكون مجموع مربعيهما موسطا فلما مر واما كون

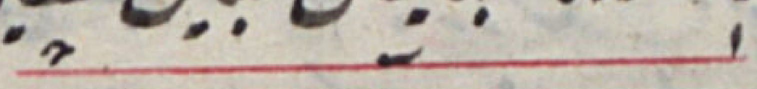
ضعف سطح احدهما في الاخر موسط فلانه يساوي سطح اب في ب ج الموسط واما مباينته للموسط الاول فلتباين اب ب ج في الطول فان ذلك يقتضي التباين بين مربع اب وسطح اب في ب ج وذلك ما اوردناه والشكل كامر **لب** الخط المركب من خطين متباينين في الطول فقط منطقين في القوة اصم ويسمى ذا الاسمين مثلا كا ج المركب من اب ب ج فلتباينهما في الطول يكون سطح احدهما في الاخر بل ضعفه مباينا لمربعيهما المنطقين فيكون مربع الخط مباينا

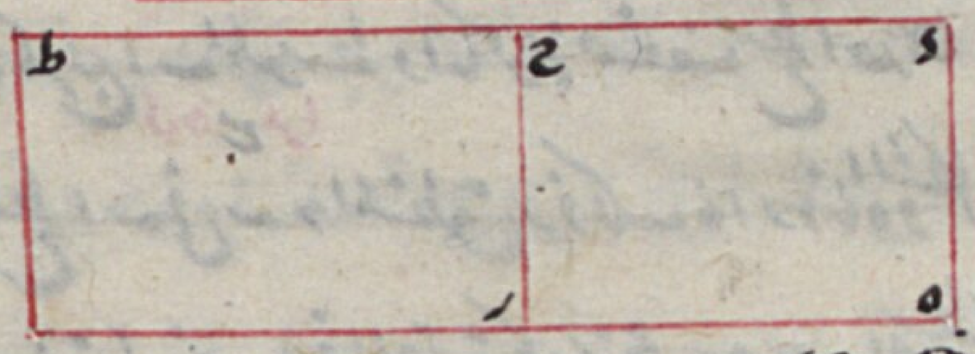


لمربعيهما فهو اذا اصم **لج** الخط المركب من خطين موسطين مشتركين بالقوة فقط يحيطان بمنطق اصم ويسمى ذا الموسطين الاول مثلا كا ج المركب من اب ب ج فلتباينهما في الطول يكون سطح احدهما في الاخر بل ضعفه المنطق مباينا لمربعيهما الموسطين فيكون مربع الخط مباينا للضعف



فهو اذا اصم **لد** الخط المركب من خطين موسطين مشتركين بالقوة فقط يحيطان بموسط اصم ويسمى ذا الموسطين الثاني مثلا كا ج المركب من اب ب ج وليكن د ه منطقا ونضيف اليه مربعي اب ب ج وهو د ر وضعف سطح احدهما في الاخر وهو ر ط وهما متباينان لتباين الخطين فخطا د ح ح ط منطقان بالقوة





متباينان في الطول فقط ذو الاسمين و د ه منطق فسطح ه ط اصم فا ج القوي عليه اصم

**لو** الخط المركب من خطين متباينين في القوة يكون مجموع مربعيهما منطقا وضعف سطح احدهما في الاخر موسطا اصم ويسمى الاعظم مثلا كا ج المركب من اب ب ج والبيان والشكل كالذي الاسمين **لز** الخط المركب من خطين متباينين في القوة يكون مجموع مربعيهما موسطا وضعف سطح احدهما في الاخر منطقا اصم

لما كان انواع ذي الاسمين اخص من ذي الاسمين وحكم العام يلزم الخاص ذكر حكم ذي الاسمين وما يتلوه من الخطوط الخمسة نحو ذي الموسطين الاول والثاني والاعظم والقوي على منطق وموسط والقوي على موسطين ثم ذكر انواع ذي الاسمين

٣٣ ٣٤ ٣٥ ٣٦ ٣٧

وبكيفية وجدان الخطين الموصوفين بهذه الصفات لما نبين

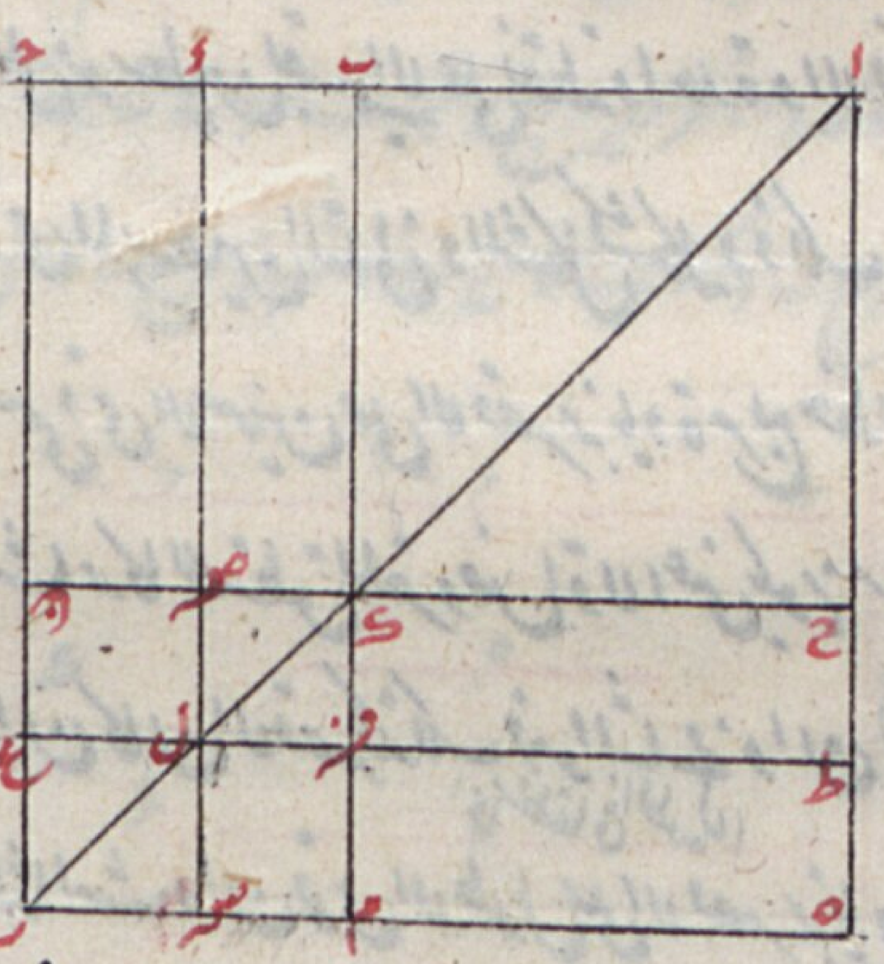
كيفية وجدان الخطين الموصوفين بهذه الصفات بين ح ل

٣٨

اصم ويسمى القوى على منطق وموسط مثلا كاه المركب من ا ب د والبيان والشكل كالذى الموسطين الاول لح الخط المركب من خطين متباينين في القوة يكون مجموع مربعيهما موسطا وضعف سطح احدهما في الاخر موسطا مباينا للاول

٣٩

اصم ويسمى القوى على موسطين مثلا كاه المركب من ا ب د والبيان والشكل كالذى الموسطين الثاني وذلك ما اردناه لط لا ينقسم ذو الاسمين باسميه الا على نقطة واحدة يعني ان انقسم على نقطة اخرى ولا يكون القسمان متساويين لقسميه الاولين فلا يكون بذلك الاعتبار ذا اسمين فان امكن فلينقسم على د كذلك ا ب د ج ويكون الفضل بين مربعي ا ب ب ج ومربعي ا د د ج اعني الفضل بين منطقين هو الفضل بين ضعف سطح ا ب في ب ج وبين ضعف سطح ا د في د ج اعني الفضل بين موسطين فيكون منطقا واصم معا هف فاذن لا ينقسم اقول لكن لبيان ان مجموع مربعي ا ب ب ج لا يساوي مجموع مربعي ا د د ج ولا ضعف سطح الاولين ضعف سطح الاخرين ج ه مربع الخط ونصل ا ر القطر ونخرج ب د ول الموازيين لا ه ونتمم الشكل فح م ه مجموع مربعي ا ب ج و د ط س ع مجموع مربعي ا د د ج ونلقي مربعات ب ح س ع فصلة المشترك يبقى من مربعي




ا ب ب ج متمما ل ه ومن مربعي ا د د ج متمما د ك ط فان كان متمم ل ه مساويا لمتمم د ك ط تساوى المجموعان وحينئذ يكون خط ا ب مساويا لخط د ج فيكون قسمة ا ج على ب وعلى د قسمة واحدة يتساوى اطولاهما واقصراهما وان اختلف المتممان يكون فضل احد المجموعين على الاخر وفضل ضعف سطحيهما واحدا

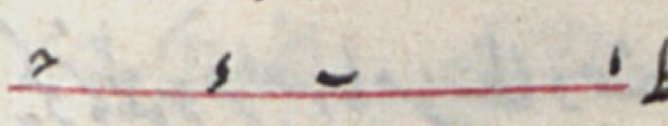
لان متممي ل ه ل م متساويان بشكل مج ا وكذلك د ط كه بذلك الشكل ايضا فيكون المتممان الاولان متساويين بمتممين الاخيرين لمجموع مربعي ا د د ج مساو لمجموع مربعي ا ب ب ج هف

لانه على هذا التقدير اذا توهمنا تطبيق خطي ف ع ل صه وزاوية صه على خطي ك ف ح ط وزاوية ح كلا على نظيره المساوي ينطبق صه ف المساوي لد ج على ح ك المساوي لا ب والا يلزم اختلاف السطحين والمقدر خلافه ونجعل ب د مشتركا فيصير ا د مساويا لب ج

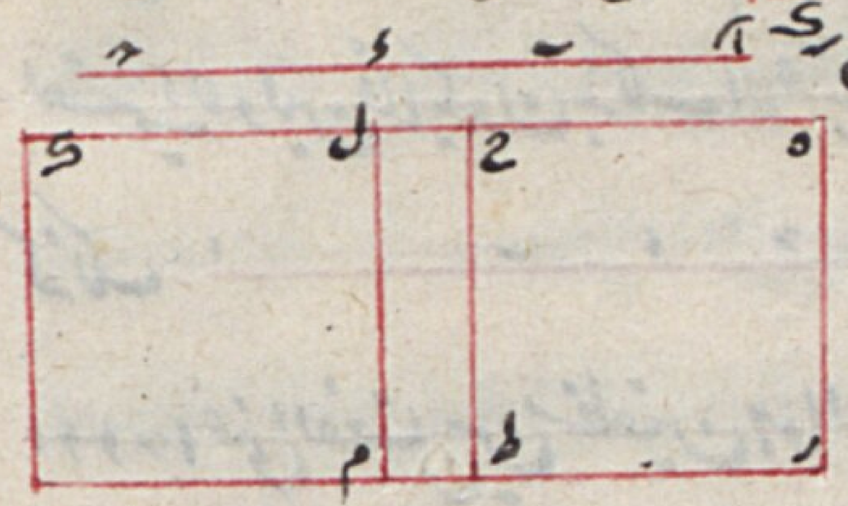
لما كان المركب من ا ب ب ج والاسمين وكذلك المركب من ا د د ج فيكون احد الاولين اعني ا ب اطول الاسمين من الاخر اعني ا ب ب ج اطول على هذا التقدير ويكون احد الاخيرين اعني ا د د ج اطول فا د ايضا الا ان يكون ا د اطول من ب ج اطول من ا د ب ج

احد الضعفين على الاخر بذلك القدر وهذا هو الذي بينا احالته **م** لا ينقسم ذو الموسطين الاول بموسطيه الا على نقطة واحدة والا فلينقسم على د و يكون الفضل بين مجموع مربعي

ا ب ب ج ومجموع مربعي ا د د ج اعني فضل موسط على موسط



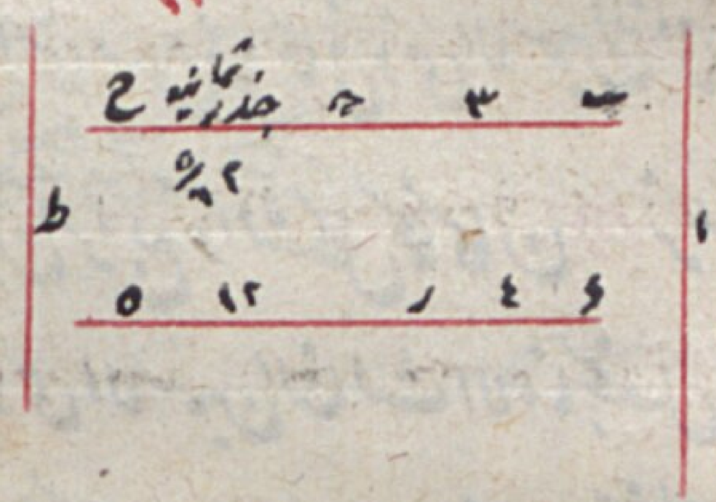
هو الفضل بين ضعف سطح ا ب في ب ج وضعف سطح ا د في د ج اعني فضل منطق على منطق هف فاذن لا ينقسم **ما** لا ينقسم ذو الموسطين الثاني بموسطيه الا على نقطة واحدة والا فلينقسم على د وليكن ه ز منطقا ونضيف اليه مجموع مربعي ا ب ب ج وهو ر ح وضعف سطح احدهما في الاخر وهو ك ط فيكون



ه د المنقسم على ح ذا الاسمين ونضيف اليه ايضا مجموع مربعي ا د د ج وهو ر ل و م د ضعف سطح احدهما في الاخر فيكون ه د المنقسم على ل ذا الاسمين فاذن ه د انقسم على نقطتي ح ل باسميه هف فا ج لا ينقسم على غير ب بموسطيه **مب** لا ينقسم الاعظم بقسميه الاعلى نقطة واحدة والا فلينقسم على د و نبين الخلف كما في ذي الاسمين في الشكل كشكله **مج** لا ينقسم القوي على منطق وموسط بقسميه الاعلى نقطة واحدة والا فلينقسم على د و نبين الخلف كما في ذي الاسمين الاول والشكل كشكله **مد** لا ينقسم القوي على موسطين بقسميه الاعلى نقطة واحدة والا فلينقسم على د و نبين الخلف كما في ذي الموسطين الثاني والشكل كشكله وذلك ما اردناه **صدر** ان قوي اطول قسمي ذي الاسمين على الاقصر بزيادة مربع خط يشاركه في الطول وكان الاطول مشاركا للمنطق المفروض اولا اعني يكون منطقا في الطول فهو ذو الاسمين الاول وان كان الاقصر كذلك فهو الثاني وان لم يكونا منطقين الا في القوة فهو الثالث وان قوي الاطول على الاقصر بزيادة مربع خط يباينه في الطول وكان الاطول منطقا في الطول فهو ذو الاسمين الرابع وان كان الاقصر كذلك فهو

٤٥

فهو الخامس وان لم يكونا منطقين الا في القوة فهو السادس مه نريد ان نجد ذا الاسمين الاول وليكن المنطق المفروض آ اولا او ب ج خطا ما يشارکه و ده در عددين مربعين وليس فضل ره مربعا ونجعل نسبة مربع ب ج الى مربع ج ح كنسبة



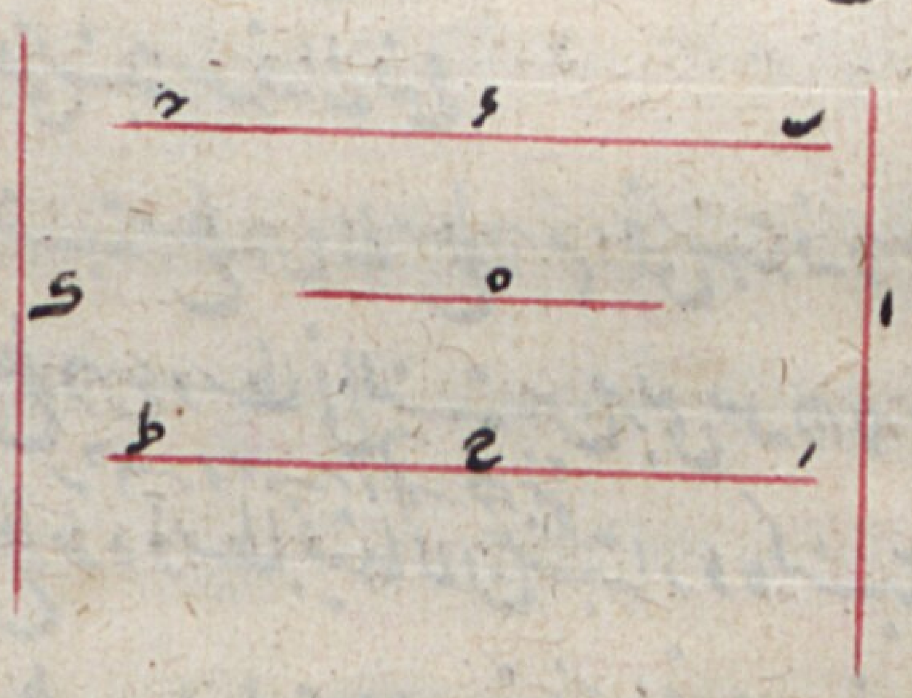
ده الى ره فب ح ذو الاسمين الاول لان ب ج الطول قسميه منطق في الطول و ج ح المشارك له في القوة فقط منطق في القوة مباين له في الطول وليكن فضل مربع ب ج على مربع ج ح هو مربع ط فبقلب النسبة نسبة مربع ب ج الى مربع ط كنسبة ده الى در

٤٦

المربعين فط يشارك ب ج في الطول و ب ج يقوى على ج ح بزيادة مربعه مو نريد ان نجد ذا الاسمين الثاني وليكن المنطق المفروض ا و ج ح خطا يشارکه و العددان كما ذكرنا ونجعل نسبة مربع ج ح الى مربع ج ب كنسبة ه ر الى ده فب ح ذو الاسمين الثاني لان ج ح اقصر قسميه منطق في الطول و ب ج منطق في القوة فقط

٤٧

وهو يقوى على ج ح بزيادة مربع ط المشارك له كما مر والشكل كالمتقدم مز نريد ان نجد ذا الاسمين الثالث وليكن المنطق المفروض آ والعددان المربعان رح رط وليس فضل ح ط مربعا وه عددا آخر غير مربع وليست نسبته الى ح ط كنسبة مربعين ونجعل نسبة مربع ا الى مربع ب د كنسبة ه الى رط ونسبة مربع ب د الى مربع د ج كنسبة رط الى ح ط



فب ج ذو الاسمين الثالث لان قسميه منطقان بالقوة متباينان لا في الطول و ب د يقوى على د ج بزيادة مربع المشارك

لان نسبة مربع آ الى مربع ب د كنسبة ه الى رط بالفرض فيكونان متشاركين و نسبة مربع ب د الى مربع د ج كنسبة رط الى ح ط بالفرض ايضا فبشكل ك ه نسبة مربع آ الى مربع د ج كنسبة ه الى ح ط فيكونان متشاركين و بشكل رح د ج مباين لا ر اذ ليس نسبة مربعي كل واحد منها الى مربع آ على نسبة عددين مربعين

٤٨ ٤٩ ٥٠ ٥١

ب ولان مربعيهما على نسبة مربعي رط رح **مح** نريد ان نجد ذا الاسمين الرابع فنعمل

كما في ذي الاسمين الاول الا انا نجعل عددي در ره مربعين وليس مجموعهما وهو ده

كما في مباحث شكل كه

مربعا فيكون ب ﻫ يقوى على ﻫ ح بمربع ط المباين له لان مربعيهما على نسبة ده در

والشكل كشكله **مط** نريد ان نجد ذا الاسمين الخامس فنعمل كما في ذي الاسمين الثاني

الا انا نجعل عددي در ره كما في ذي الاسمين الرابع والشكل كما كان **ن** نريد

كما في مباحث شكل كه

ان نجد ذا الاسمين السادس فنعمل كما في ذي الاسمين الثالث الا انا نجعل

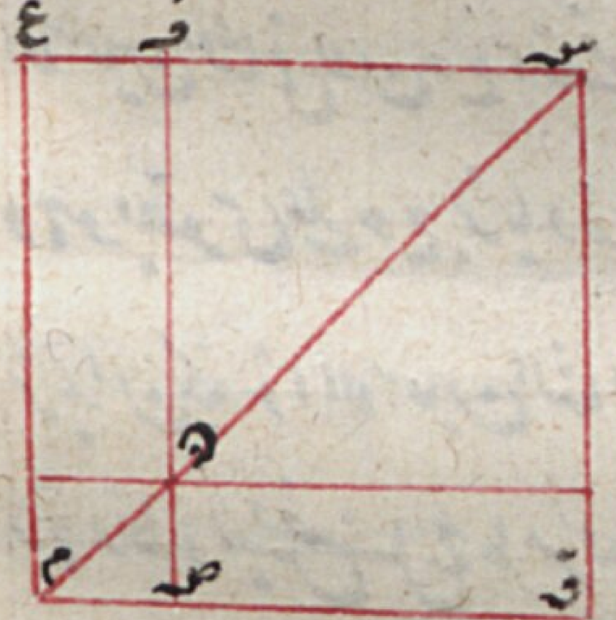
العددين كما في الرابع والشكل كشكل الثالث وذلك ما اردناه **نا** اذا احاط منطق

وذو اسمين اول بسطح فالخط القوي عليه ذو اسمين فليكن السطح ب ﻫ والخط المنطق

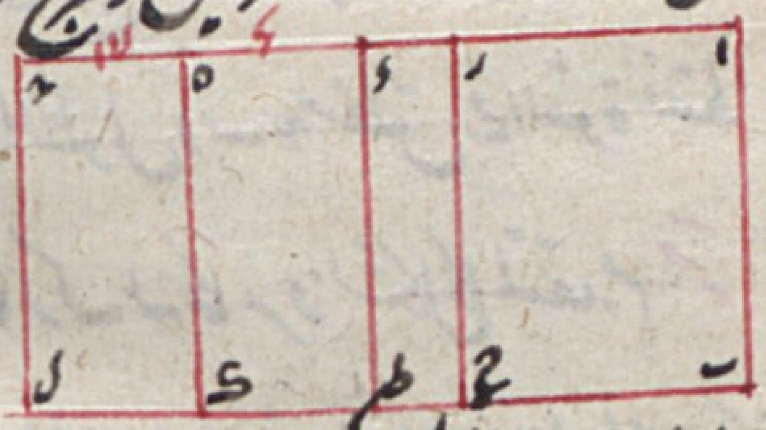
اب وذو الاسمين الاول اﻫ ولنقسم باسميه على ده ود ﻫ اعظم

عليه وننصف مربع ده اعني ربع مربع ده الى اذ ناقصا عن تمامه مربعا فينقسم

على ر ويكون ار ره مشتركين ونخرج رح دط ﻫك موازية لاب ونعمل مربع سه كاح









ومربع ﻫم على قطره كح د

ونتمم مربع ع ق فلان نسبة

مربع سه الى سطح ﻫع

اعني نسبة سه ف الى ف ع

كنسبة سطح ﻫع الى سطح ﻫم اعني نسبة قه الى ﻫ ص بل سه ف الى ف ع يكون

سطح ﻫع وسطا في النسبة بين مربعي سه ﻫم اعني بين سطحي اح ح د وكان

سطح طه وسطا بينهما لان نسبة ار ده كنسبة ده ر د فسطحا ﻫع طه متساويان

فسطح ب ﻫ يساوي مربع ع ق فنقول فضلعه ذو اسمين لان ار ر د المشاركين

المشارکین لان المنطق منطقان فسطحا ا ح ح د اعنی مربعی ه د د م منطقان فسره فه ع منطقان بالقوة ولان کل واحد من ا ح ح د المنطقین یباین کل واحد من ط ه ه ل الموسطین فسره ه ع متباینان فسره فه ع متباینان فی الطول فاذن الخط القوی علی ه ع اعنی س ع ذو اسمین نب اذا احاط منطق و ذو اسمین ثان بسطح فالخط القوی علیه ذو موسطین اول فلیکن السطح ه ح والخط المنطق ا ب و ذو الاسمین الثانی ا ح ونعمل کما عملنا فیما تقدم بعینه الا انه ههنا یکون سطحا ا ح ح د موسطین مشترکین ومشارکین للموسط اط وسطحی د ک ک ح منطقین فیکون مربعا ه د د م موسطین مشترکین ومتمما ه ع ع ه فه منطقین فیکون ه فه فه ع موسطین مشترکین بالقوة فقط یحیطان بمنطق هو ه ع فسره ع ذو الموسطین الاول والشکل کما تقدم نج اذا احاط منطق و ذو اسمین ثالث بسطح فالقوی علیه ذو موسطین ثان ولیکن السطح والخطان والشکل ما اوردناه ونعمل کما مر الا ان ههنا سطحی ا ح ح د یکونان موسطین مشترکین وسطحا د ک ک ح موسطین وجمیع اط مباینا لجمیع ط ح فیکون مربعا ه د د م موسطین مشترکین ومتمما ه ع ع ه فه موسطین مباین لهما فیکون ه فه فه ع موسطین مشترکین بالقوة فقط یحیطان بموسط هو ه ع فسره ع ذو الموسطین ند اذا احاط منطق و ذو اسمین رابع بسطح فالقوی علیه اعظم والمثال والشکل کما مر ویکون ههنا ا ر ر د متباینین وسطح اط اعنی مجموع مربعی ه د د م منطقا وسطح ط ح اعنی مجموع متممی ه ع ع ه فه موسطا فیکون ه فه فه ع متباینین بالقوة مجموع مربعیهما منطق وضعف سطح احدهما فی الاخر موسط فسره ع هو الاعظم نه اذا احاط منطق و ذو اسمین خامس بسطح فالقوی علیه قوی علی منطق و موسط والمثال والعمل والشکل کما مر ویکون

لانه مضادرة الخامسة نسبة ه د الی ه ع مثناة کنسبة ه د الی د م ونسبة ا ح اعنی ه د الی ط ه مثناة کنسبة ه د الی ر ط اعنی د م فبشکل یا ه نسبة ه د الی ه ع مثناة کنسبة ه د الی ط ه مثناة فبشکل ط ه یکون ه ع مساو لـ ط

لان ا ر ر د مشترکان ویشارکان ا د ا و هو منطق فی القوة فقط فکل واحد منهما منطق فی القوة فقط بشکل ب و ا ب منطق فکل منهما مباینة فی الطول ویحیط معه بموسط واما انهما مشترکان فبشکل او مع ح

اما انهما موسطان فلان مربعهما موسط واما انهما مشترکان فی القوة فلان مربعهما مشترکان کما تقدم واما انهما متباینان فی الطول فلانه لو کانا متشارکین لزم تشارک ه ع ع او مع ح وقد بین خلافه

اما انهما موسطان فلانهما متساویان للموسطی د ک ک ح واما انهما متباینان لمربعی ه د د م فلما ثبت ان اط مباین لـ ط ح فکل واحد من نصفیه اعنی ط ه ک ح بشکل فو ا یباین اط فیباین کلا من ا ح ح د المشارکین لـ اط بشکل لان مباین المشارک مباین

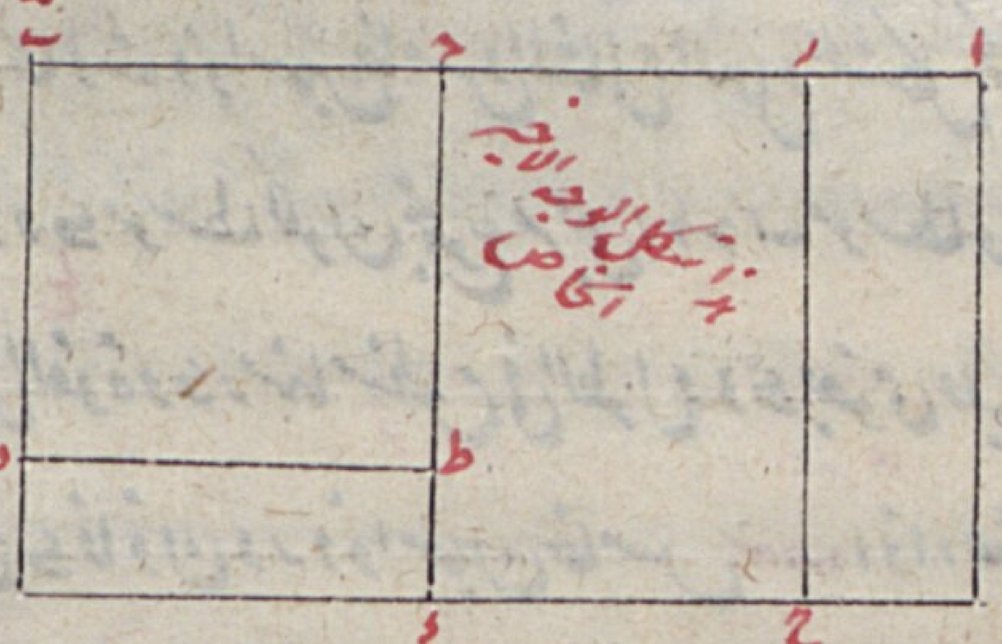
ا ر ر د متباينين وسطح ا ط اعني مجموع مربعي س ه ه م موسطا وسطح ط ا ه اعني متممي
ه ع ه ق منطقا فيكون س ه ه ع متباينين بالقوة مجموع مربعيهما موسط وضعف سطح
احدهما في الاخر منطق فس ع هو القوي على منطق وموسط نو اذا احاط منطق وذو
اسمين سادس بسطح فالقوي عليه قوي على موسطين والمثال والعمل والشكل كما مر
ويكون ا ر ر د متباينين وسطح ا ط اعني مجموع مربعي س ه ه م موسطا وسطح ط ا ه
اعني متممي ح ع ه ق موسطا مباينا للاول فيكون س ه ه ع متباينين بالقوة مجموع
مربعيهما موسط وضعف سطح احدهما في الاخر موسط مباين للاول فس ع هو القوي
على موسطين وذلك ما اردناه نز اذا اضيف مربع ذي الاسمين الى خط منطق
فالعرض الحادث ذو اسمين اول وليكن ذو الاسمين ا ب منقسما على ح والخط
المنطق د ه ونضيف مربع ا ب اليه وهو سطح ه ز فيحدث عرض د ز فنقول انه ذو الاسمين



الاول وليكن مربع ا ح
كسطح د ح ومربع ح ب
كسطح ط ك ويبقى ل ز ضعف
سطح ا ح في ح ب فننصف
ك ز على م ونخرج م ه موازيا لد ه فلان مربعي ا ح ح ب منطقان يكون د ك منطقا
و د ك منطقا في الطول و د ح مشارك لـ ه ك ولان سطح ا ح في ح ب موسط فك ز موسط
و ك ر منطق في القوة مباين لده في الطول ولان مربعي ا ح ح ب اعظم من ضعف
سطح ا ح في ح ب فد ك اطول من ك ر ولان سطح ا ح في ح ب وسط في النسبة بين مربعي
ا ح ح ب يكون سطح ك ه بين سطحي ط ط ك كذلك فيكون ك م وسطا في النسبة
بين د ح ح ك ونسبة د ح الى ك م كنسبته الى ح ك فاذا اضيف مربع ك م اعني ربع
مربع ك ر الى د ك ناقصا عن تمامه مربعا قسم د ك على ح بمشتركين فاذن د ك يقوى

يقوى على د ر بزيادة مربع خط يشاركه في الطول ويثبت الحكم وذلك ما اردناه

اقول انما يكون مربعا اد د ب اعظم من ضعف سطح اد في د ب لان نسبة مربع اد اطول القسمين الى سطح اد في د ب كنسبة سطح اد في د ب الى مربع د ب واذا كانت اربعة مقادير متناسبة اولها اعظمها واخيرها اصغرها كان الاول والاخير معا اعظم من الباقيين



وبوجه اخر خاص بهذا الموضع ليكن اد مربع اد و د ه مربع د ب ونفصل د ر مثل د ب ونخرج ر ح موازيا لـ د و ونتمم سطح د ه فضعف سطح اد في د ب هو سطح ب ح والمشترك بينه وبين المربعين سطحا د ح د ه فيبقى من المربعين اح ومن الضعف د ه واعظم من د ه لان د ط يساوي ار ور ح اعني اح اعظم من ط ه اعني د ب

نح اذا اضيف مربع ذي الموسطين الاول الى خط منطق فالعرض الحادث ذو اسمين ثان والمثال والشكل والعمل كما مر ويكون ه د ههنا موسطا لان مربعي اد د ب اعني ه ح ط د موسطان مشتركان ول ر منطقا لان اد في د ب منطق فيكون د ك د ر منطقين في القوة فقط فد ر منطق في الطول ود ك يقوى على ك ر بزيادة مربع خط يشاركه لان د ح ح ك مشتركان فاذن د ر ذو اسمين ثان

نط اذا اضيف مربع ذي الموسطين الثاني الى خط منطق فالعرض الحادث ذو اسمين ثالث والمثال والعمل والشكل كما مر ويكون ه ك ههنا موسطا لان مربعي اد د ب موسطان مشتركان ول ر موسطا مباينا له لتباين اد د ب في الطول فيكون د ك د ر منطقين في القوة متباينين ومباينين لـ د ه في الطول ود ك يقوى على ك ر بمربع خط يشاركه لاشتراك د ح ح ك فاذن د ر ذو اسمين ثالث

س اذا اضيف مربع الاعظم الى خط منطق فالعرض الحادث ذو اسمين رابع والمثال والعمل

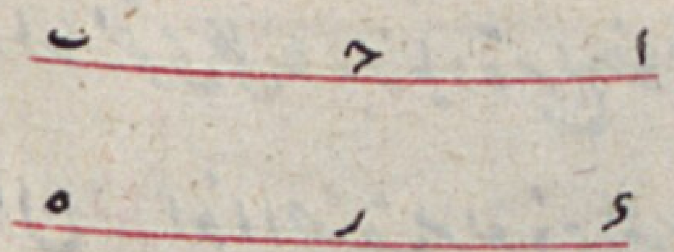
لان نسبة مربع اد الى سطح اد في د ب كنسبة اد الى د ب بشكل از لكن اد د ب متباينان له فمربع اد وسطح اد في د ب متباينان ح وبهذا البيان تبين بان مربع د ب وسطح اد في د ب فمجموع المربعين باين مجموع السطحين

٥٨

٥٩

٦٠

والشكل كما مر ويكون ز د ح د متباينين لتباين خطي ا ح ح ب في القوة و ه د منطقا
لكون مجموع مربعي ا ح ح ب منطقا و ل ر موسطا فد د ر منطقان في القوة و د د منهما
منطق في الطول وهو يقوى على د ر بمربع خط يباينه لتباين د ح ح د فاذن ز د ر
ذو اسمين رابع سا اذا اضيف مربع القوي على منطق وموسط الى الخط منطق فالعرض
الحادث ذو اسمين خامس والمثال والعمل والشكل كما مر ويكون د ح ح د متباينين
و ه د موسطا لكون مجموع مربعي ا ح ح ب موسطا و ل ر منطقا فد د ر منطقان
في القوة و د ر منهما منطق في الطول و د د يقوى عليه بمربع خط يباينه لتباين د ح
ح د فاذن د ر ذو اسمين خامس سب اذا اضيف مربع القوي على موسطين
الى خط منطق فالعرض الحادث ذو اسمين سادس والمثال والشكل والعمل
كما مر ويكون د ح ح د متباينين و ه د موسطا و ل ر موسطا مباينا له فد د ر
منطقان في القوة متباينان ومباينان لده و د د يقوى على د ر بمربع خط
يباينه فد ر ذو اسمين سادس وذلك ما اردناه سج الخط المشارك في الطول
لذي الاسمين ذو اسمين في مرتبة بعينها فليكن ا ب ذا الاسمين منقسما على ح باسميه
و د ه مشاركا له في الطول ونجعل نسبة ا ب الى د ه كنسبة ا ح الى د ر ويبقى ح ب ر ه
على نسبتهما وكل واحد من ا ح ح ب مشارك لنظيره



من د ر ر ه منطق مثلا اما في الطول والقوة او
في القوة فقط ونسبة ا ح ح ب كنسبة د ر ر ه وا ح ح ب متباينان في الطول فد ر
ر ه كذلك وا ح ان قوي على ح ب بمربع خط يشاركه او يباينه فد ر على ر ه كذلك
فاذن ا ب ذي اسمين كان من النسبة كا ز د ه ذلك بعينه سد الخط المشارك
في الطول لذي الموسطين ذو موسطين في مرتبة بعينها فليكن ا ب ذا الموسطين
اما الاول او الثاني منقسما على ح بقسميه و د ه مشاركا له ونجعل نسبة ا ب الى

ان كان د ر ذ... الاسمين الاعلى ان كان ا ح منطقا في القوة والطول و ح ب

لما كان نسبة ا ح الى د ه اصغر من نسبة ا ب الى د ه بشكل ح ه
ونسبته الى الاعظم من د ه اصغر من نسبته الى د ه فيكون نسبته الى
اصغر من د ه كنسبة ا ب الى د ه وليكن د ر و يمكن الحواله الى ى و
ويحصل النسبة المطلوبة بالتركيب ثم الابدال ۲

او ... يجوز ان يكون نسبة ا ح الى د ه كنسبة ا ب الى د ه
والا يتساوى ا ح ا ب الجزء والكل ط ه ولا الى الاعظم من د ه والا
فبالابدال نسبة ا ب الى ا ح كنسبة د ه الى الاعظم منه لكن ا ب اعظم من
ا ح فد ه اعظم من الاعظم منه هذا خلف فيكون نسبة ا ب
الى د ه كنسبة ا ح الى الاصغر من د ه وليكن د ر ۲

د ح موسطا ... د ح

منطقا في القوة فقط وان كان الثاني منطقا ح ان كان د منطقا ح الطول والقوة وا ح ان كان منطقا ح القوة وان كان الثالث منطقين ح القوة فقط ۲

٦١ نو
٦٢ نز
٦٣ نح
٦٤ نط

الى ده كنسبة اه الى در و ح ب الى ره فكل واحد من اه ح ب مشارك لنظيره

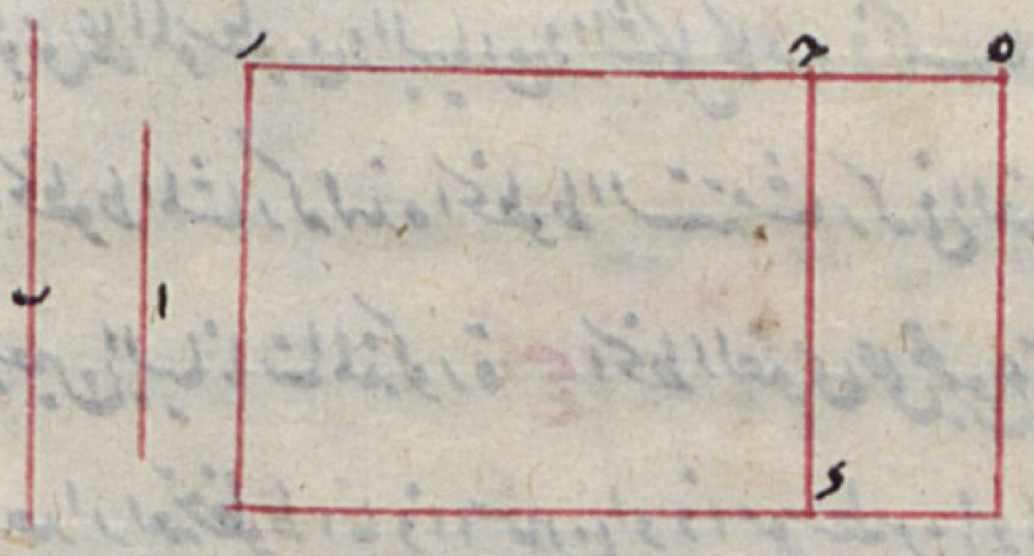
فمن در ره موسط مثله واه ح ب متباينان في الطول فدر ره كذلك ونسبة

مربع اه الى سطح اه في ح ب اعني نسبة اه الى ح ب كنسبة مربع در الى سطح در في ره

اعني نسبة در الى ره وبالابدال نسبة مربع اه الى مربع در كنسبة سطح اه في ح ب الى

سطح در في ره والمربعان متشاركان فالسطحان متشاركان فان كان الاول

منطقا او موسطا كان الثاني كذلك فاذن اب اي ذو موسطين كان من الاثنين



كان ده ذلك بعينه والشكل

كالمتقدم وبوجه آخر ليكن آ

ذا الموسطين الاول او الثاني

و ب مشاركا له ونضع ح د

منطقا ونضيف اليه مربع آ وهو ده ومربع ب وهو در فحه ذو الاسمين الثاني او

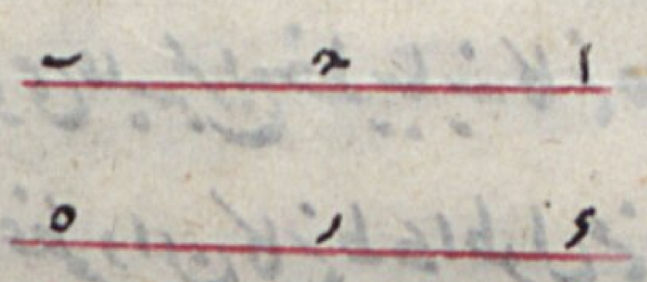
الثالث وحر مشاركه فهو مثله فالقوي على در اعني ب ذو الموسطين الاول

او الثاني مثل آ الخط المشارك في الطول للاعظم اعظم اما بالوجه الاول

وليكن الاعظم اه منقسما على ح وليشاركه ده وقسم على تلك النسبة على ر فيكون

نسبة اه ح ب كنسبة در ره واه ح ب متباينان بالقوة فدر ره كذلك ونسبة

مربعي اه ح ب كنسبة مربعي در ره ونسبة مجموع مربعي اه ح ب الى احدهما كنسبة



مجموع مربعي در ره الى نظيره وبالابدال نسبة

المجموع الى المجموع كنسبة احدهما الى نظيره و

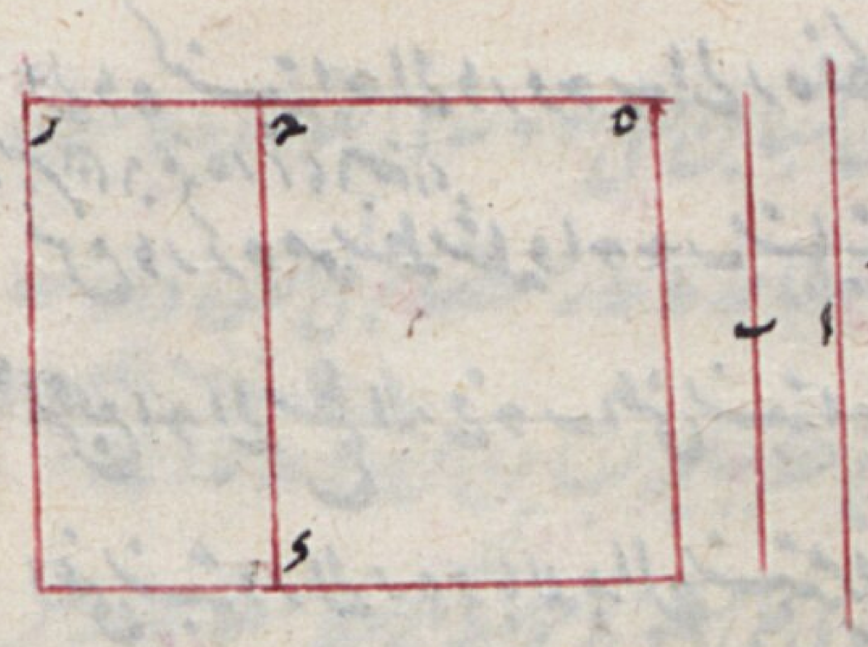
احدهما مشارك لنظيره فالمجموع مشارك للمجموع ومجموع مربعي اه ح ب منطق

فمجموع مربعي در ره منطق وايضا ضعف سطح اه في ح ب موسط فضعف سطح

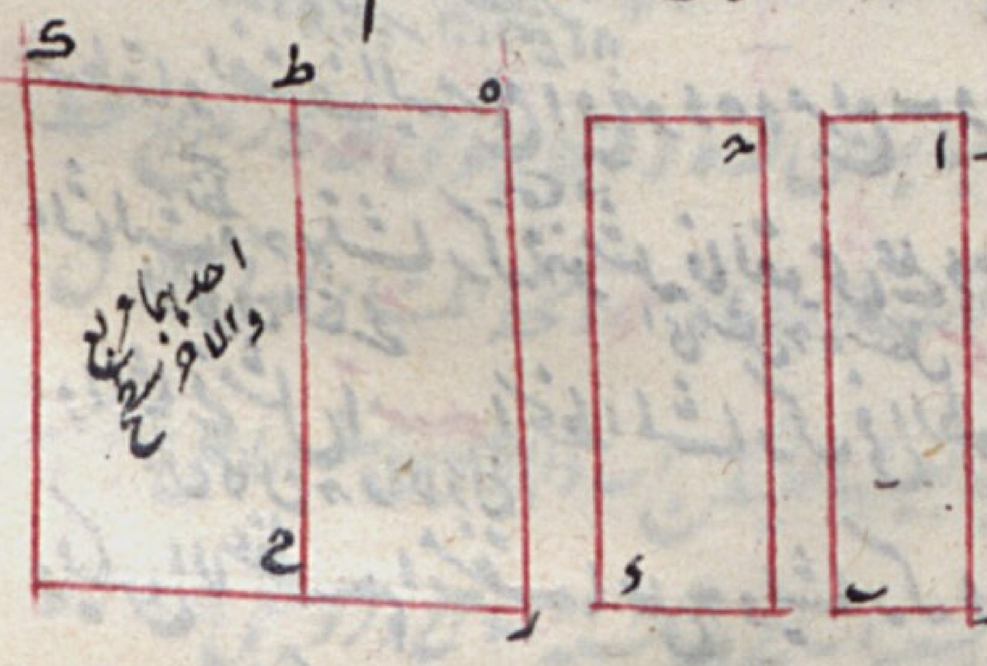
در في ره المشارك له ايضا موسط واما بالوجه الثاني فليكن الاعظم اه و ب

لان مربع اه مشارك لمربع در لان اه مشارك لدر
في الطول لانه بالعكس ثم بالابدال نسبة اه
در كنسبة اب ده مع ان المفروض ان اب ده مشتركان
في الطول

مشارکة ونضيف مربعيهما الى جـ د المنطق
فيحدث من مربع آ عرض جـ هـ وهو ذو الاسمين
الرابع ويشارکه جـ ر فهو مثله فالخط القوي
على د ر اعني مربع ب اعظم سو الخط



المشارک في الطول للقوي على منطق وموسط قوي على منطق وموسط ويتبين
بمثل بياني الاعظم والشكلان كما مر سر الخط المشارک في الطول للقوي على موسطين
قوي على الموسطين والبيان والشكل كما مر وذلک ما اردناه **اقول** وان كانت
الخطوط المشارکة لهذه الخطوط الستة مشارکة في القوة فقط كان الحكم كما ذكر بعينه
بعين البيانات المذكورة **سح** الخط القوي على مجموع سطحين منطق وموسط يكون
احد اربعة خطوط اما ذا اسمين او ذا موسطين اول او اعظم او قويا على منطق و
موسط وليكن السطحان ا ب المنطق
و جـ د الموسط ونضع هـ ر منطقا
ونضيفهما اليه وهما هـ ح ح ک
فيحدث عرض هـ ط منطقا في الطول



و ط ک منطقا في القوة فقط فان كان هـ ط اطول من ک ط وقوي عليه بمربع خط
يشارکه كان هـ ک ذا اسمين اول والخط القوي على سطح ر ک ذا اسمين وان
قوي عليه بمربع خط يباينه كان هـ ک ذا اسمين رابعا والخط القوي على السطح
اعظم وان كان ط ک اطول من هـ ط وقوي عليه بمربع خط يشارکه كان هـ ک
ذا اسمين ثانيا والقوي على السطح ذا موسطين اول وان قوي بمربع خط يباينه
كان هـ ک ذا اسمين خامسا والقوي على السطح قويا على منطق وموسط **سط**
الخط القوي على مجموع سطحين موسطين متباينين يكون احد خطين اما ذا موسطين

٦٦

٦٧

الا ان ههنا يكون في الوجه الاول المجموع ضعف مربع سطان
وههنا سان يح فيكون د هـ قويا على موسطين يح
وفي الوجه الثاني يكون د هـ السادس مسايل ح ر
سح والقوي على د ر قويا على الموسطين وهو المراد

٦٩

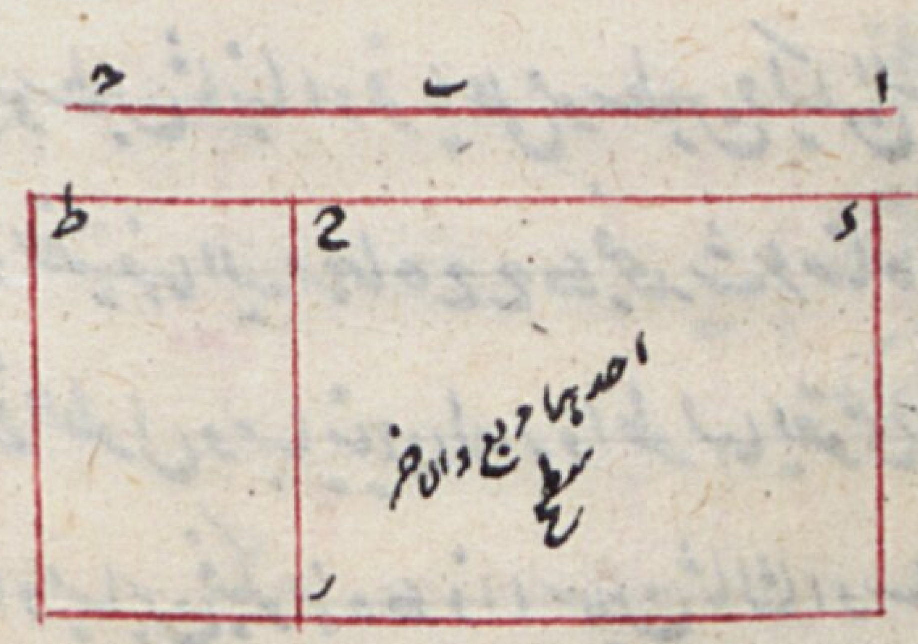
موسطين ثانيا او قويا على موسطين وليكن السطحان اب دو ونضع ده المنطق
ونضيفهما اليه وهما ه ح ح ک فيحدث عرضاه ط ط ک منطقين في القوة متباينين
في الطول ومباينين له ر واطولهما يقوى على اصغرهما بمربع خط مشارک
او مباين فيكون ه ک ذا اسمين ثالثا او سادسا والقوى على السطح احد
المذكورين والشكل كما تقدم وذلک ما اردناه حكم من غير شكل لا واحد من الخطوط
الستة اعني ذا الاسمين وما يتلوه بموسط ولا باخر منها لان مربع الموسط اذا
اضيف الى خط منطق احدث عرضا منطقا بالقوة ومربعاتها اذا اضيف اليه
احدث عروضا مختلفة وهي انواع ذي الاسمين ولا واحد من هذه العروض
هو من نوع صاحبه فاذن الخطوط التي تحدث هذه العروض المختلفة الانواع
مختلفة الانواع وذلک ما اردناه عج اذا فصل احد خطين متباينين في الطول
منطقين في القوة فقط من الاخر كان الباقي اصم ويسمى المنفصل مثلا فصل اب
من اد وبقي بد فلتباينهما في الطول يكون مجموع مربعيهما المنطقين مباينا لضعف
سطح اب في اد الموسط فيكون مباينا لجزئه الباقي
وهو مربع بد اصم وكذلک بد عا اذا فصل احد خطين موسطين مشتركين
في القوة فقط يحيطان بمنطق من الاخر كان الباقي اصم ويسمى منفصل الموسط
الاول مثلا فصل اب من اد وبقي بد فلتباينهما في الطول يكون ضعف سطح احدهما
في الاخر الذي هو منطق مباينا لمجموع مربعيها
الموسطين فيكون مباينا لجزئه الباقي وهو مربع بد فبد اصم عب اذا فصل
احد خطين موسطين مشتركين في القوة فقط يحيطان بموسط من الاخر كان الباقي
اصم ويسمى منفصل الموسط الثاني مثلا فصل اب من اد وبقي بد وليكن ک ه
منطقا ونضيف اليه مربعي اب اد وهو ه ط وضعف سطح اب في اد وهو ح

وبعبارة اوجز اذا فصل اقصر قسمي ذي الاسمين من الاعظم كان الثاني اصم ويسمى المنفصل وهكذا ما في البواقي

مجموع مربعي اب اد منطق وضعف سطح اب في اد موسط فالمجموع مباين للضعف لكن المجموع للضعف مع بد فالمجموع مباين للجزء الباقي الذي هو مربع بد

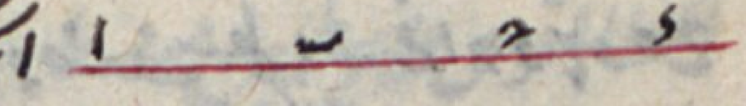
الضعف الذي هو احد جزئي المجموع مباين للمجموع فهو مباين للجزء الباقي اعني مربع بد لان مربع بد مع الضعف مساو للمجموع

يبقى رط كمربع ب ح فلتباينهما يكون موسطاه طه ح متباينين و ع وضا وطه ح منطقين في القوة متباينين في الطول فح ط منفصل و رط



اصم فب ح القوي عليه اصم عج اذا فصل احد خطين متباينين في القوة يكون مجموع مربعيهما منطقا وضعف سطح احدهما في الاخر موسطا من الاخر كان الباقي اصم ويسمى الاصغر مثلا فصل ا ب من ا ح وبقي ب ح والبيان والشكل كالمنفصل

عد اذا فصل احد خطين متباينين في القوة يكون مجموع مربعيهما موسطا وضعف سطح احدهما في الاخر منطقا من الاخر كان الباقي اصم ويسمى المتصل بمنطق يصير الكل موسطا والمثال والبيان والشكل كالمنفصل الموسط الاول عه اذا فصل خطين متباينين في القوة يكون مجموع مربعيهما موسطا وضعف سطح احدهما في الاخر موسطا مباينا للاول من الاخر كان الباقي اصم ويسمى المتصل بموسط يصير الكل موسطا والمثال والبيان والشكل كالمنفصل الموسط الثاني وذلك ما اردناه عو لا يتصل بالمنفصل فوق خط واحد مما يعده الى حاله قبل الانفصال والا فليتصل بمنفصل ا ب خطان بعيدانه الى ذلك وهما ب ح ب د فلان مربعي ا ح ح ب يساوي ضعف سطح ا ح في ح ب مع مربع ا ب ومربعي ا د د ب يساوي ضعف سطح ا د في د ب مع مربع ا ب يكون الفضل بين مربعي ا ح ح ب وبين مربعي ا د د ب اعني فضل منطق على منطق مساويا للفضل بين ضعف سطح ا ح في ح ب وضعف سطح ا د في د ب اعني فضل موسط على موسط هف فاذن الحكم ثابت عز لا يتصل بمنفصل الموسط الاول



(interlinear glosses: لانه لو كان منطقا لكان ع ا ص ع ط منطقا — بع مجموع المنطق معه — بع مجموع الموسط معه — لان الخطوط منطقة في القوة)

ولان ا ب ا ح متباينان يكون ا ب في ا ح مباينا لمربع ا ح او مع ح نصف ضعف السطح ايضا مباين لمربع ا ح وهو ايضا مباين لمربع ا ب لانه لو كان مشاركا له لكان مشاركا لمربع ا ح لان مربعا ا ب ا ح مشتركان فاذن موسطاه ط ه ح متباينان

عج
٧٣
لما كان رط فضل ه ط على ه ح الموسطين يكون اصم بشكل عج فلا حاجة الى مقدمات اخرى في اثبات اصمية رط

عد
٧٤

عه
٧٥

عو
٧٦

لان الفضل بين مربعي ا د د ب وضعف ا د في د ب مساويا للفضل بين مربعي ا ح ح ب وضعف ا ح ح ب لان الفضلين مربع ا ب حينئذ لا بد ان فضل مربعي ا د د ب على مربعي ا ح ح ب الذي هو منطق مساو لفضل الضعف على الضعف الذي هو اصم فيكون المقدار المعين منطقا واصم هف

عز
٧٧

الاول فوق خط واحد مما يعده الى حالة قبل الانفصال والا فليتصل ا ب ج

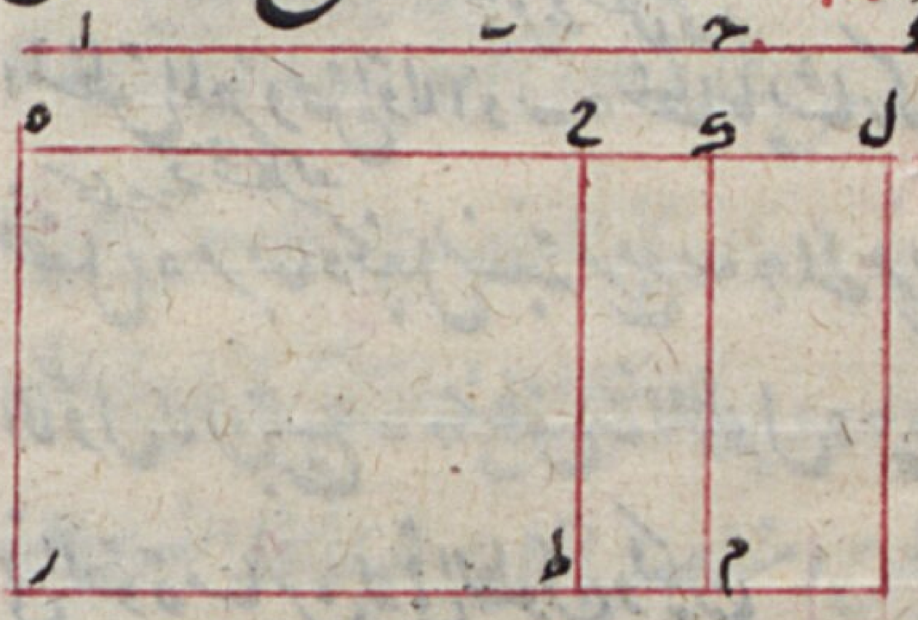
ب د فيكون فضل ما بين مربعى ا ج ب ج ومربعى ا د د ب اعنى فضل موسط على موسط

هو فضل ما بين ضعف سطح ا ج فى ج ب وضعف سطح ا د فى د ب اعنى فضل منطق

على منطق هف فاذن الحكم ثابت والشكل كامر عج لا يتصل بمنفصل الموسط

الثانى فوق خط واحد مما يعده الى حالة قبل الانفصال والا فليتصل ا ب

ب ج ب د ونضع ر ه منطقا ونضيف اليه مربعى ا ج ج ب فهو سطح ر ك ومربع



ا ب وهو سطح ر ح فيبقى سطح ط ك مساويا لضعف سطح ا ج فى ج ب ولان مجموع المربعين موسط و الضعف موسط مباين له يكون

خطا ه ك ك ح منطقين بالقوة متباينين فى الطول فه ح منفصل وايضا

نضيف اليه ر مربعى ا د د ب وهو سطح ر ل فيكون سطح ط ل مساويا لضعف سطح

ا د فى د ب ويكون خطا ه ل ل ح ايضا منطقين بالقوة فقط و ه ح منفصل فاذن

انفصل ه ح خطا ح ك ح ل وا عادا ه الى حالة قبل الانفصال هف فاذن الحكم

ثابت عط لا يتصل بالاصغر فوق خط واحد مما يعيده الى حالة قبل الانفصال

والا فليتصل ا ب ب ج ب د وتبين الخلف كما فى المنفصل بعينه والشكل كشكله

ف لا يتصل بالمتصل بمنطق يصير الكل موسطا فوق خط واحد مما يعيده

الى حالة قبل الانفصال والا فليتصل ا ب ب ج ب د والبيان والشكل كما فى منفصل

الموسط الاول فا لا يتصل بالمتصل بموسط يصير الكل موسطا فوق خط واحد

مما يعيده الى حالة قبل الانفصال والا فليتصل ا ب ب ج ب د والبيان والشكل

كما فى منفصل الموسط الثانى وذلك ما اردناه صدر اذا اتصل بالمنفصل

٧٨

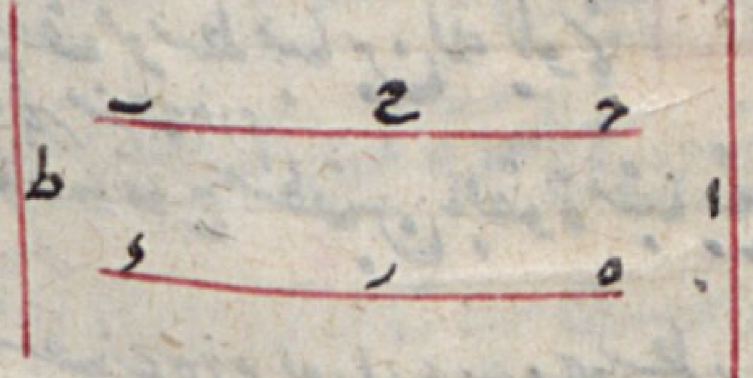
٧٩

٨٠

٨١

> نسبة المربعين الاولين الى الضعف الاول كنسبة المربعين الثانيين الى الضعف الثانى وبالابدال نسبة الاولين الى الثانيين كالضعف الاول الى الضعف الثانى لكن الاولان مفضلان على الثانيين وكذلك الضعف على الضعف فنقول الفضل بين الاول والثانى مثل الفضل بين الاولين والثانيين لانه اذا نقص مقدار واحد من الاولين والثانيين حصل الاول والثانى فيكون الفضل بين الحاصلين كالفضل المنقوص منهما ١٢

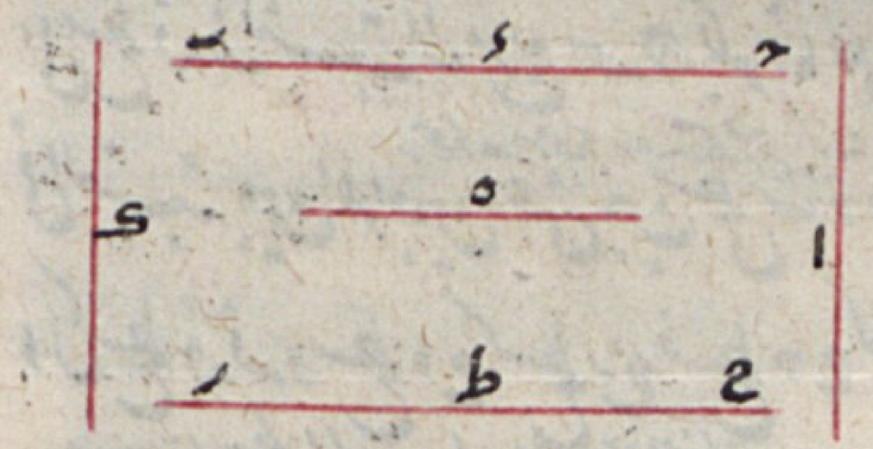
خط يعيده الى حاله فان قوى الكل على ذلك الخط بربع خط يشاركه وكان الكل
يشارك المنطق المفروض اولا اعنى يكون منطقا فى الطول فالمنفصل هو الاول
وان كان ذلك الخط منطقا فهو الثانى وان لم يكن احدهما منطقا فى الطول
فهو الثالث وان قوى الكل على ذلك الخط بربع خط يباينه وكان الكل منطقا
فى الطول فهو الرابع وان كان ذلك الخط منطقا فهو الخامس وان لم يكن احدهما
منطقا فى الطول فهو السادس **فب** نريد ان نجد المنفصل الاول وليكن
المنطق المفروض اولا ا و ب ح خطا ما يشاركه و د ه ر عددين مربعين وليس
فضل ر ه مربعا ونجعل نسبة مربع ب ح الى مربع ح ح كنسبة د ه الى ر ه فب ح المنفصل
الاول لان جميع ب ح منطق فى الطول و ح ح المشارك له فى القوة فقط منطق
فى القوة مباين له فى الطول وليكن
فضل مربع ب ح على مربع ح ح هو مربع ط
فبقلب النسبة نسبة مربع ب ح الى مربع




ط كنسبة د ه الى د ر المربعين فط يشارك ب ح فى الطول و ب ح يقوى على
ح ح بزيادة مربعه **فج** نريد ان نجد المنفصل الثانى وليكن المنطق المفروض ا
و ح ح خطا ما يشاركه والعددان كما ذكرنا ونجعل نسبة مربع ح ح الى مربع ب ح كنسبة
ر ه الى د ه فب ح المنفصل الثانى لان ح ح منطق فى الطول و ب ح منطق فى
القوة وهو يقوى على ح ح بزيادة مربع ط المشارك له كما مر والشكل كما تقدم
**فد** نريد ان نجد المنفصل الثالث وليكن المنطق الاول ا والعددان المربعان
ر ح ر ط وليس فضل ط ح مربعا و ه عدد آخر غير مربع ليست نسبته الى ط ح
نسبة مربعين ونجعل نسبة مربع ا الى مربع ب ح كنسبة ه الى ر ح ونسبة مربع
ب ح الى مربع ح ح كنسبة ر ح الى ط ح فب ح المنفصل الثالث لان ب ح ح ح منطقان

لان نسبة مربعيهما ليست كنسبة عددين مربعين فب ح ح ح منفصل
لان ب ح ح ح متباينان فى الطول منطقان فى القوة
لكون مربع ح ح مشاركا لمربع ب ح ا المنطق

لزم من النسبة الاولى كون ب ح منطقا فى القوة لانه مشارك
لا فى القوة و وكونه مباينا له فى الطول ر و لزم من النسبة
الاولى والثانية ونسبة المساواة كون ح ح منطقا
فى القوة و ومباينا له فى الطول ر ع لزم من النسبة
الثانية كون ب ح ح ح متباينين فى الطول ر فلان
ب ح ح ح منطقان بالقوة ومتباينان فى الطول يكون
ب ح منفصلا و ح الثانى واضح

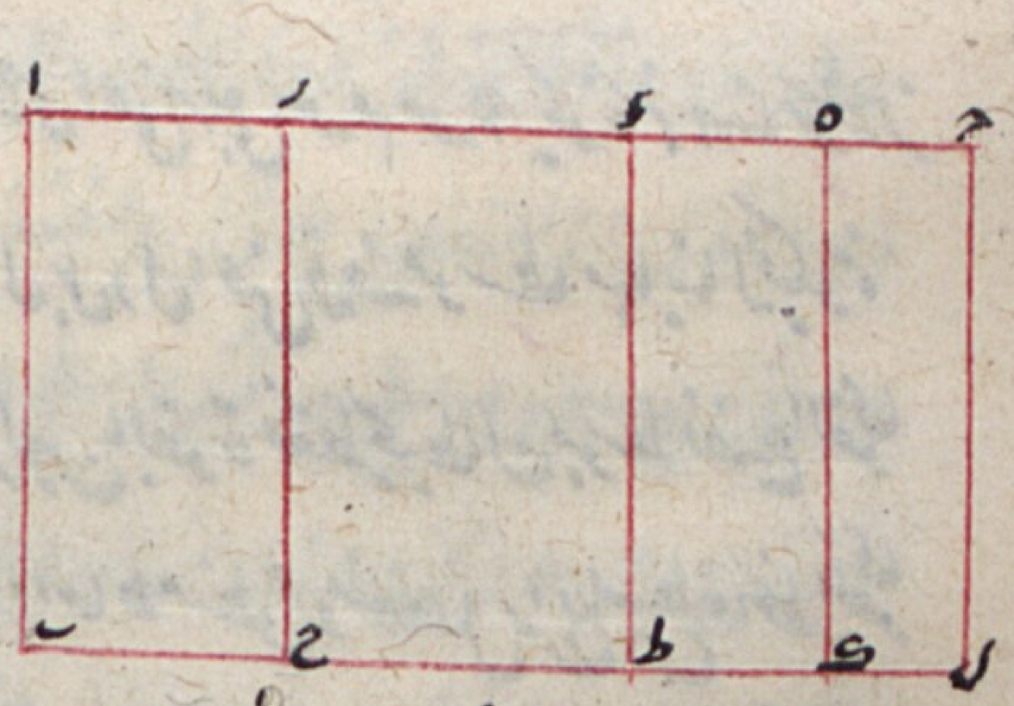



منطقان بالقوة متباينان لاني
الطول و ب ح يقوى على ح د بزيادة
مربع المشارك له ح لان مربعيهما
على نسبة زح رط فه نريد ان نجد المنفصل الرابع فنعمل كما في المنفصل الاول
الا انا نجعل عددى د ر ره مربعين وليس مجموع د ه مربعا فيكون ب ح يقوى على
ح ح بمربع ط المباين له لان مربعيهما على نسبة د ه د ر والشكل كشكله فو نريد ان نجد
المنفصل الخامس فنعمل كما في المنفصل الثاني الا انا نجعل عددى د ر ره كما
في المنفصل الرابع والشكل كما كان فز نريد ان نجد المنفصل السادس فنعمل كما
في المنفصل الثالث الا انا نجعل العددين كما في الرابع والشكل كشكل الثالث
وذلك ما اردناه فح اذا احاط منطق ومنفصل اول بسطح فالخط القوى عليه
منفصل وليكن السطح ب ر والخط المنطق ا ب والمنفصل الاول ا ر وليتصل به
ر ح فعاد الى حاله قبل الانفصال ونتم سطح ب ح وننصف ر ح على د وننصف
الى ا ح ربع مربع ر د اعنى مربع ح د ناقصا عن تمامه مربعا فينقسم ا ح على ه ونكون
نسبة ا ه الى د ح كنسبة د ح الى ح ه وليكن ح ه اقصر القسمين فهو اقصر من ح د

لان سطح ا ه في ح ه مثل مربع ح د بحكم الاضافة ثم ربع ح د و بسط ح د و بسط

انما يقع نقطة ه فيما بين ح د اذ لو وقع على نقطة د لكان
المربع الذى ينقص السطح عن تمام الخط به هو مربع د ح
والسطح المضاف ح يكون اعظم من مربع د ر اعنى مربع
د ح هف




و ح د اقصر منه ا ه ونخرج ه ك د ط موازيين لا ب ونرسم مربع س م مثل سطح ب ه
وعلى قطره مربع س ه مثل سطح ه ل ونتمم خطوط شكل ق ع فلان نسبة مربع س م

فه ٨٥
فو ٨٦
فز ٨٧
فح ٨٨

الى سطح ق ه ف كنسبته الى مربع س ه د لكونها على نسبة ع س ه س ه ف يكون ق ف ه وسطاً
فى النسبة بين المربعين اعنى بين سطحى ت ه ه ل وكان سطح د ل متوسطاً بينهما فسطح
د ل كسطح ق ف وسطح د ح كسطح ر ع فسطح د ح كعلمت ث ش مع مربع س ه د ويبقى سطح
ب ر كمربع د م وضلعه ف ع فنقول فهو منفصل وذلك لان ا ح يقوى على ح ر بمربع
خط يشاركه فاذا اضفنا مربع ح د اعنى مربع ح ر الى ا ح ناقصا عن تمامه مربعا قسمه
على ه بمشتركين فا ه ه ح مشتركان وا ح منطق فسطحى ب ه ه ل اعنى مربعى س ه م
س ه د منطقان فخطاع س ه س ه ف منطقان بالقوة ور ح مباين لا ح فد ح المشارك
لر ح ايضا مباين لا ه المشارك لا ح فد ل اعنى ق ف مباين ل ه اعنى مربع
س ه م فع س ه س ه ف متباينان فى الطول فف ع منفصل فاذن الخط القوى
على سطح ب ر منفصل فط اذا احاط منطق ومنفصل ثان بسطح فالخط القوى
عليه منفصل بموسط اول وليكن المثال والعمل والشكل كما مر الا ان سطحى ه ب
ه ل اعنى مربعى س ه م س ه د يكونان ههنا موسطين مشتركين لكون ا ه ه ح
مشتركين ود ل اعنى ق ف منطقا فيكون خطاع س ه س ه ف موسطين مشتركين بالقوة
فقط يحيطان بمنطق فف ع القوى على ب ر منفصل الموسط الاول صه اذا احاط
منطق ومنفصل ثالث بسطح فالخط القوى عليه منفصل موسط ثان وليكن المثال
والعمل والشكل كما مر الا ان سطحى ه ب ه ل اعنى مربعى س ه م س ه د يكونان ههنا موسطين
مشتركين لكون ا ه ه ح مشتركين ور ل بل د ل اعنى ق ف موسطا مباينا له فيكون
خطاع س ه س ه ف موسطين مشتركين بالقوة فقط يحيطان بموسط فف ع القوى
على ب ر منفصل الموسط الثانى صا اذا احاط منطق ومنفصل رابع بسطح فالخط القوى
عليه اصغر وليكن المثال والعمل والشكل كما مر الا ان ا ه ه ح بل سطحى ه ب ه ل
اعنى مربعى س ه م س ه د يكونان ههنا متباينين ومجموعهما منطقا وسطح ر ل اعنى

فط ٨٩

٩٠

٩١

اعني ضعف سطح ق ف موسطا فيكون خطا ع س س ف متباينان بالقوة مجموع

مربعيهما منطق وضعف سطح احدهما في الاخر موسط فضع القوى على ب ر اصغر

صب اذا احاط منطق ومنفصل خامس بسطح فالخط القوى عليه متصل بمنطق

يصير الكل موسطا ولكن المثال والعمل والشكل كما مر الا ان اه ه ح بل سطحي

ه ب ه ل اعني مربعي س م س ه يكونان متباينين ومجموعهما موسطا وسطح ر ل

اعني ضعف سطح ق ف منطقا فيكون خطا ع س س ف متباينين في القوة مجموع

مربعيهما موسط وضعف سطح احدهما في الاخر منطق فضع القوى على ب ر متصل

بمنطق يصير الكل موسطا صو اذا احاط منطق ومنفصل سادس بسطح فالخط

القوى عليه متصل بموسط يصير الكل موسطا ولكن المثال والعمل والشكل

كما مر الا ان اه ه ح بل سطحي ه ب ه ل اعني مربعي س م س ه يكونان متباينين

ومجموعهما موسطا وسطح ر ل اعني ضعف سطح ق ف موسطا مباينا للاول فيكون

خطا ع س س ف متباينين في القوة مجموع مربعيهما موسط وضعف سطح احدهما

في الاخر موسط مباين له فضع القوى على ب ر متصل بموسط يصير الكل

موسطا وذلك ما اردناه صد اذا اضيف مربع المنفصل الى خط منطق فالعرض

الحادث منفصل اول وليكن المنفصل اب والذي يتصل به ويعيده الى

حاله ب ح والخط المنطق د ه ونضيف اليه مربع اب وهو سطح د ط فيحدث عرض

د ح ونقول انه المنفصل الاول ولنضف الى د ه ايضا مربع اح وهو سطح

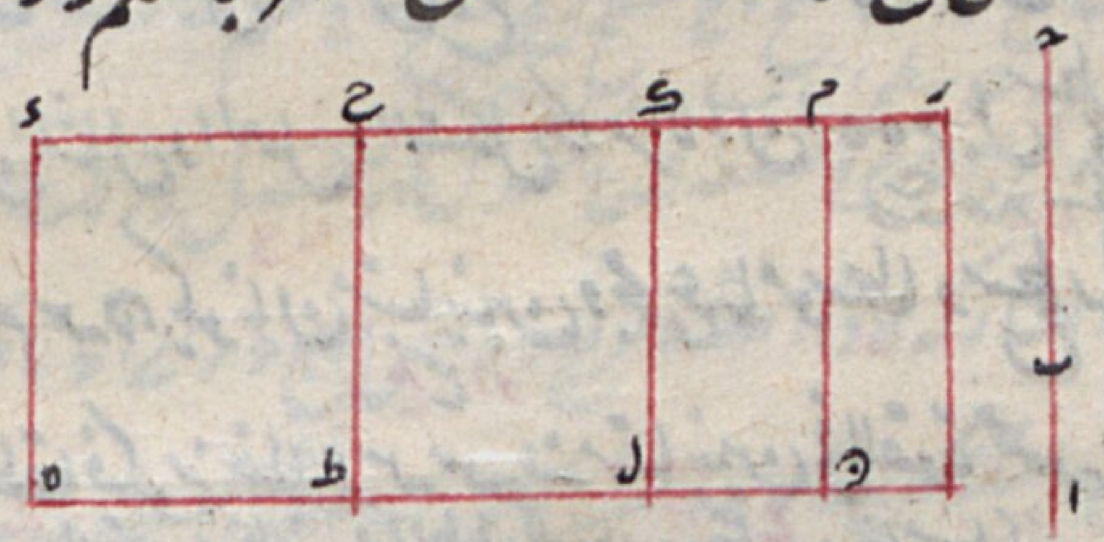
د ر ثم مربع ب ح وهو سطح ح ر فيكون سطح ط ر مساويا بالضعف اح في ح ب و

ننصف ح ر على ى ونخرج ى ل موازيا لـ د ه فلان مربعي اح ح ب منطقان يكون

سطحا د ر ح ر بل خطا د م م ر منطقين مشتركين فد ر منطق في الطول ولان

سطح اح في ح ب موسط يكون سطح ر ل بل ر ط موسطا و ر ح منطقا في القوة

ومباينا لده بل لدر في الطول ولان سطح اه في ب ه وسط بين مربعي اه ح
فزل وسط بين ده ر ونسبة دم الى رک كنسبة رک الى رم فاذا اضيف مربع
رک اعني مربع رح الى در ناقصا عن تمامه مربعا قسم ک ر على م بمشتركين ويكون



در يقوى على رح بمربع
خط يشاركه في الطول
فاذن ثبت الحكم

صه اذا اضيف مربع منفصل الموسط الاول الى خط منطق فالعرض الحادث
منفصل ثان وليكن المثال والعمل والشكل كما مر الا ان ده ر يكونان
ههنا موسطين مشتركين فده ر موسط ود ر منطق بالقوة فقط ور ط اعني
ضعف اه في ب ه منطق فرح منطق في الطول ود ر يقوى عليه بمربع خط
يشاركه لاشتراک دم م ر فاذن دح منفصل ثان صو اذا اضيف مربع
منفصل الموسط الثاني الى خط منطق فالعرض الحادث منفصل ثالث
وليكن المثال والعمل والشكل كما مر ويكون ه ر ايضا موسطا لكون ده ر
موسطين مشتركين ود ر منطق بالقوة فقط وط ر ايضا موسط مباين
للاول لتباين اه ب ه فرح ايضا منطق بالقوة فقط مباين لدر ويكون
در يقوى على رح بمربع خط يشاركه لاشتراک دم م ر فاذن دح منفصل
ثالث صز اذا اضيف مربع الاصغر الى خط منطق فالعرض الحادث منفصل
رابع وليكن المثال والعمل والشكل كما مر ولتباين مربعي اه ه ب يكون
سطحا ده ر بل خطا دم م ر ههنا متباينين ولكون مجموع المربعين منطقا
يكون ه ر منطقا ود ر منطقا في الطول ولكون ضعف سطح اه في ب ه موسطا
يكون ط ر موسطا وح ر منطقا في القوة فقط وقوة د ر عليه بمربع خط يباينه

95
96
97

صح ٩٨

مباينة لتباين د م م ر فدح اذن منفصل رابع صح اذا اضيف مربع المتصل بمنطق
يصير الكل موسطا الى خط منطق فالعرض الحادث منفصل خامس وليكن المثال
والعمل والشكل كما مر ولتباين مربعي اح ح ب يكون سطحا د ح ح ر بل خطا د م م ر
متباينين ولكون مجموع المربعين موسطا يكون د ر منطقا في القوة فقط ولكون
ضعف سطح اح في ح ب منطقا يكون ر ح منطقا في الطول وقوة د ر عليه بمربع خط

صه ٩٩

مباينة لتباين د م م ر فاذن د ح منفصل خامس صط اذا اضيف مربع المتصل
بموسط يصير الكل موسطا الى خط منطق فالعرض الحادث منفصل سادس وليكن
المثال والعمل والشكل كما مر ولتباين مربعي اح ح ب يكون سطحا د ح ح ر بل خطا
د م م ر متباينين ولكون مجموع المربعين موسطا وضعف سطح اح في ح ب موسطا
مباينة يكون خطا د ر ر ح منطقين في القوة فقط متباينين وقوة احدهما على
الاخرين بمربع خط مباينة لتباين د م م ر فاذن د ح منفصل سادس وذلك ما اردناه

١٠٠

ق الخط المشارك في الطول للمنفصل منفصل في مرتبته بعينها فليكن المنفصل
اح ومشاركه د ر وليتصل با ح ح ب معيدا ا با ه الى حالة قبل الانفصال و
بجعل نسبة د ر الى ر ه كذلك فان كان اح [ا ب ج نسبة ر ح]



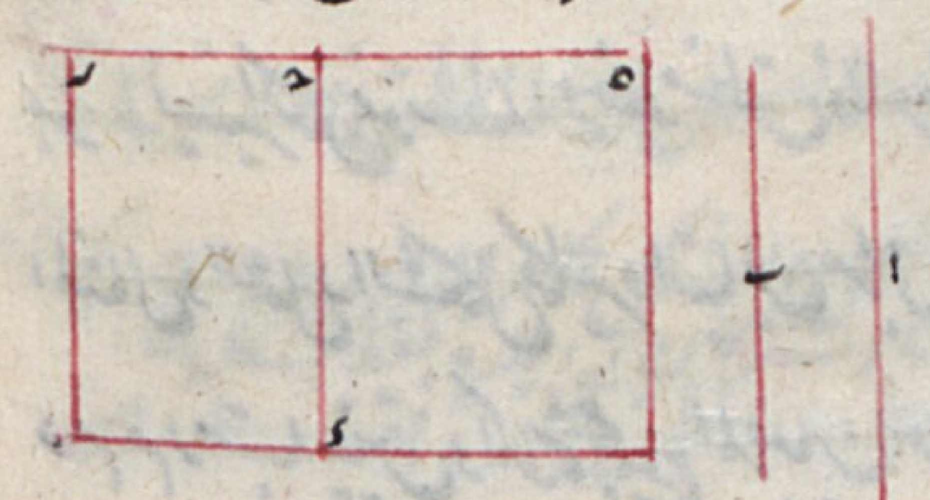
ا ب يقوى على ب ح بمربع خط مشارك
او مباين كان د ه على ه ر كذلك وايضا لاشتراك كل واحد من ا ب ب ح نظيره [لان بتركيب النسبة يكون نسبة ا ب الى ب ح كنسبة د ه الى ه ر]
من د ه ه ر ان كان احدهما منطقا في الطول او القوة كان الاخر كذلك فاذن
اح اي منفصل كان من الستة كان د ر ذلك المنفصل بعينه قا الخط المشارك [الكل والمعيد وهما ا ب ب ح]

صد ١٠١

للمنفصل الموسط منفصل موسط في مرتبته بعينها فليكن اح منفصل الموسط
اما الاول او الثاني و د ر مشاركا له وليتصل با ح ح ب معيدا ا با ه الى حالة
الاول ونسبة د ر ر ه نسبتهما فكل واحد من ا ب ب ح مشارك لنظيره من د ه
[ونجعل]

لان نسبة ا ب الى ب ح ا و ح ا كنسبة د ه الى ه ر او ر د
بالتركيب يكون فبالابدال تكون نسبة ا ب الى د ه كنسبة ب ح
الى ه ر وكنسبة ا ح الى ر د لكن ا ح ر د متشارك كان
بالفرض فكذلك ا ب د ه ب ح ه ر ح

ه ر موسط مثله و ا ب ب ح متباينان في الطول فده ه ر كذلك ونسبة مربع ا ب
الى السطح ا ب في ب ح كنسبة مربع ز ه الى السطح د ه في ه ر وبالابدال نسبة المربعين كنسبة
السطحين والمربعان متشاركان فالسطحان كذلك فان كان الاول منطقا
او موسطا فالثاني كذلك فاذن ا ح اي منفصل موسط كان من الاثنين كان
د ر ذلك بعينه والشكل كما تقدم قف الخط المشارك للاصغر اصغر وليكن ا
اصغر و ب مشاركه ونضيف مربعيهما الى ح د المنطق فيحدث مربع ا عرض ه ح

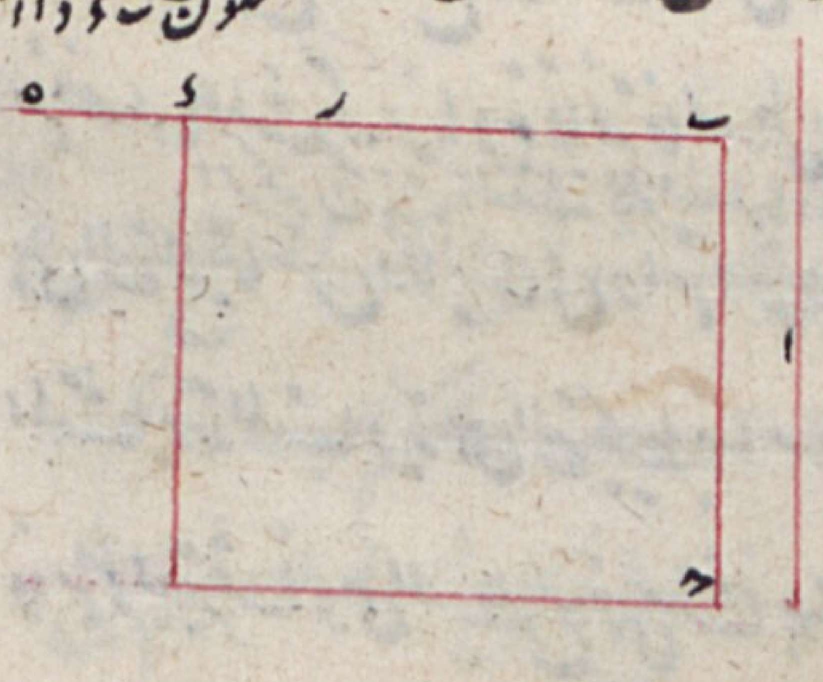


وهو المنفصل الرابع ويشاركه
ح ر فهو مثله فالخط القوى على
د ر و هو ب اصغر قح الخط المشارك
للمتصل بمنطق يصير الكل موسطا متصل بمنطق يصير الكل موسطا وتبين بمثل بيان
الاصغر والشكل كما مر قد الخط المشارك للمتصل بموسط يصير الكل موسطا متصل
بموسط يصير الكل موسطا وتبين بمثل بيان الاصغر والشكل كما مر وذلك ما اردناه
اقول ولنا ان نبين احكام الخمسة الاخيرة بالوجه الاخر المذكور في نظائرها من باب
ذي الاسمين وايضا ان كانت الخطوط المشاركة لهذه الستة مشاركة في القوة
فقط كان الحكم كما ذكر بعينه بعين تلك البيانات قه الخط القوى على فضل السطح
المنطق على السطح الموسط اما منفصل او اصغر وليكن السطح المنطق ا ب والموسط
ا د والفضل ح ب ونضع ه ر منطقا ونضيف ا ب اليه وهو ر ك و ا د اليه وهو ر ح
فيكون ه ك منطقا في الطول و ه ح



منطقا في القوة فقط فان قوى
ه ك على ه ح بمربع خط يشاركه
كان ح ك منفصلا اول والقوى على

علی ط د اعنی حـ بـ منفصلا وان قوی علیه بمربع خط یباینه کان ح د منفصلا
رابعا والقوی علی ط د اعنی حـ بـ اصغر قو الخط القوی علی فضل السطح الموسط
علی السطح المنطق اما منفصل موسط اول او متصل بمنطق یصیر الکل موسطا
والمثال والشکل کما مر الا ان اب یکون ههنا موسطا و ه د منطقا فی القوة
فقط و ه ح منطقا فی الطول و ح د منفصل ثان او خامس فیکون القوی
علی حـ بـ احد المذکورین قر الخط القوی علی فضل الموسط علی الموسط المباین
اما منفصل موسط ثان او متصل بموسط یصیر الکل موسطا والمثال والشکل
کما مر ویکون ههنا ح ه ه د منطقین فی القوة فقط متباینین فی الطول و ح د
منفصل ثالث او سادس فیکون القوی حـ بـ احد المذکورین وذلک ما اردناه
حکم ... یشکل لا واحد من الخطوط الستة اعنی المنفصل وما یتلوه بموسط ولا باخر
منها لان مربع الموسط اذا اضیف الی خط منطق احدث عرضا منطقا بالقوة
ومربعات هذه الخطوط تحدث عروضا مختلفة هی انواع المنفصل ولا واحد
من هذه العروض هو من نوع صاحبه فاذن الخطوط المحدثة لهذه العروض المختلفة
بالنوع مختلفة بالنوع وذلک ما اردناه قح المنفصل لیس بذی الاسمین
والا فلیکن اکلیهما و بـ منطقا ونضیف مربع الیه و هو ر و تحدث عرض
بـ ه ذا اسمین اول لکون اذا الاسمین ومنفصلا اول لکونه منفصلا ولینقسم
علی ر باسمیه ولیکن بـ ر الطول قسمیه فهو منطق فی الطول و ر ه منطق فی القوة



فقط ولیتصل به د ه معیدا ایاه الی
حالة الاول فیکون ه منطقا فی الطول
و ه د منطقا فی القوة فقط ویبقی
ر ه منطقا فی الطول فره مع ر د اد

لان ر ه فضل ر ه المنطق علی ر د المنطق فی الطول

[margin: قا ١٠٦]
[margin: قب ١٠٧ — ح ه بمربع خط یشارکه کان ح د منفصلا ثانیا والقوی علی حـ بـ منفصل موسط اول وان کان بمربع خط یباینه کان ح د منفصلا خامسا والقوی علی حـ بـ هو المتصل المذکور]
[margin: ای اما منفصل موسط ثان ان کان ح د ثالثا بشکل صه واما المتصل المذکور ان کان سادسا بشکل صح]
[margin: قج ١٠٨]

مع د ه منطقان في القوة فقط فد ه او در منفصل و كان منطقا بالقوة هف فاذن الحكم ثابت وذلك ما اردناه اقول لا واحد من توالي المنفصل بواحد من توالي ذي الاسمين لانها تحدث عروضا منفصلة وهذه تحدث عروضا ذوات اسمين قط الخط الموسط يحدث عنه خطوط صم غير متناهيه ليس احدها من جنس الذي قبله وليكن اب منطقا و ار عمودا عليه غير محدود و د ا منه موسطا وتمم سطح اه فهو ليس بموسط لان الموسط اذا اضيف الى اب احدث عرضا منطقا بالقوة و اه احدث موسطا



وليكن ح د قويا عليه فهو ليس من جنس اه الموسط وتمم د ه فهو ليس من جنس سطح اه لان سطح اه يحدث عرضا موسطا وهو احدث ح د الذي ليس من جنس الموسط والخط القوي على د ه ايضا ليس من جنس ح د ولا من جنس اه وكذلك اذا فصلنا من در مثل ذلك الخط وعملنا كما مر حدثت خطوط غير متناهيه مختلفه بالنوع وذلك ما اردناه **المقالة الحادية عشر احد واربعون شكلا** وليس في المجسمات خلاف بين نسختي الحجاج وثابت **صدر** الشكل المجسم ماله طول وعرض وسمك وينتهي بالذات بسطح اذا قام خط على سطح بحيث يحيط مع كل خط يخرج في ذلك السطح مماسا له بزاوية قائمة فهو عمود على السطح واذا قام سطح على سطح بحيث يحيط كل عمود ين يخرجان في السطحين من نقطة واحدة من فصلهما المشترك بزاوية قائمة فالسطحان يحيطان بزاوية قائمة السطوح المتوازية هي التي لا تتماس ولا يتلاقى وان اخرجت في الجهات الى غير النهاية المجسمات المتشابهة المتساوية هي التي يحيط بها سطوح متشابهة متساوية العدد متساوية فان لم يعتبر تساوي السطوح فهي متشابهة فقط المنشور هو الذي يحيط به ثلثة

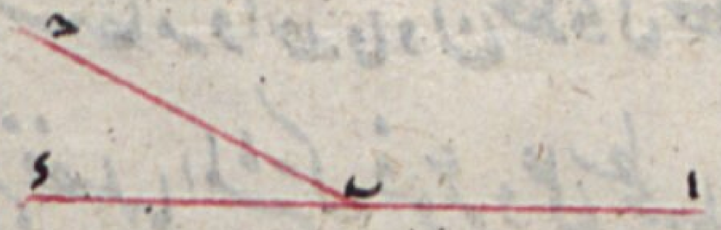
في صدر ١١

ويسمى المحور سهم الاسطوانه ويسمى دائرتي طرفيها قاعدتي الاسطوانه ويسمى البسيط الذي فيما بين القاعدتين بسيط الاسطوانه الزاوية المجسمة هي التي تحدث في المجسم تابع لتحدث في حده فمنها زاوية راس المخروط المستدير وهي الذي يحيط به بسيط المخروط عند نقطة راسه ومنها الزاوية التي يحيط بها بسيط المخروط المستدير وقاعدته ومنها الزاوية التي يحيط بها بسيط الاسطوانه وقاعدتها ومنها التي يحيط بها قطعة من بسيط الكرة وسطح مستو يقطع الكرة نيسابوري

الشكل المجسم هو الذي يمكن ان يفرض فيه ثلثة خطوط مستقيمة كل واحد منها عمودا على الاخر فيسمى احدهما طول الجسم والاخر سمكه او عمقه نيسابوري

اي كل عمودين يخرجان من الخط الذي هو الفصل المشترك من نقطة واحدة منها الى كلا السطحين يحيطان بزاوية قائمة فان السطحين يحيطان بزاوية قائمة لان تلك الزاوية التي يحيط بها السطحان عند الفصل المشترك هي زاوية مجسمة قائمة التي هي اصغر حادة والتي هي اكبر منفرجة نيسابوري

ثلثة سطوح متوازية الاضلاع ومثلثان الكرة ما تحوزه نصف دائرة اثبت قطره
محورا لا يزول وادير محيطه الى ان يعود الى موضعه ومركزها مركزه المخروط ما هو
الذي يحيط به سطوح يرتفع من سطح الى نقطة تقابله الاسطوانة المستديرة اعني
المتساوية الغلظ التي قاعدتاها دائرتان متساويتان هي ما يحوزه سطح
قائم الزوايا اثبت احد اضلاعه محورا لا يزول وادير السطح الى ان يعود الى موضعه
وسهمه هو الضلع الثابت المخروط المستدير ما يحوزه مثلث قائم الزاوية اثبت
احد ضلعي القائمة محورا لا يزول وادير المثلث الى ان يعود الى موضعه فان
كان الضلع الثابت مساويا للاخر كان المخروط قائم الزاوية وان كان اطول
كان حادتها وان كان اقصر كان منفرجها وسهمه الضلع الثابت وقاعدته
دائرة وقد يسمى ايضا مخروط الاسطوانة المستديرة **اقول** وذلك عند كونه
على قاعدتها وسهمها وارتفاعها الزاوية المجسمة هي التي يحيط بها زوايا سطحية
فوق اثنتين يجتمع على نقطة ولا تكون في سطح الاسطوانات او المخروطات
المستديرة المتشابهة هي التي يكون نسب سهامها الى اقطار قواعدها متساوية
**اقول** فهذه تعريفات وليوضع ههنا بعد ما تقدم ان لنا ان نخرج اي سطح شئنا
وان نتوهم سطحا يمر باي نقطة وخط مستقيم كانا وان سطحين مستويين لا يحيطان
بجسم **الاشكال** الخط الواحد لا يكون بعضه في السطح وبعضه في السمك والا
فليكن جزء ا ب ج ا ب في السطح

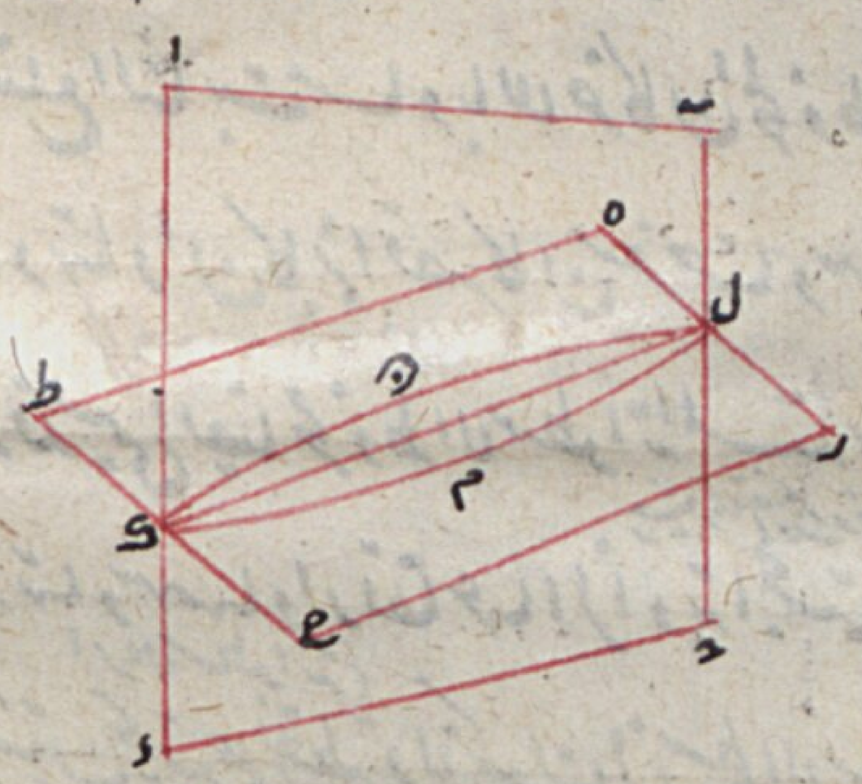


و ب ج في السمك وكان لنا
ان نخرج اي خط محدود كان في سطح على الاستقامة في ذلك السطح فلنخرج
ا ب في السطح الى د فخطا ا ب ج ا ب د خط واحد هف فالحكم ثابت وذلك
ما اردناه ب كل خطين يتقاطعان فهما في سطح وكل مثلث فهو في سطح

يعني الزاوية التي يكون على رأس مثلث المخروط وذلك لانه على
جميع التقادير ينقسم المثلث بالسهم بمثلثين والزاوية
التي يحيط بها السهم ونصف قطر القاعدة اعني الضلع
الاخر قائمة والزاويتان الباقيتان في كل منهما
اما على التقدير الاول فمتساويتان بالمأموني فيكون
كل واحد منهما نصف قائمة بشكل لب وا اما على التقدير
الثاني فكل من الزاويتين اللتين على رأس المثلث
اصغر من التي يوترها السهم بشكل يح فيكون اصغر
من نصف قائمة بشكل لب ا واما على التقدير الثالث
فيكون اعظم من التي يوترها السهم بشكل يح فيكون
اعظم من نصف قائمة بشكل لب ا

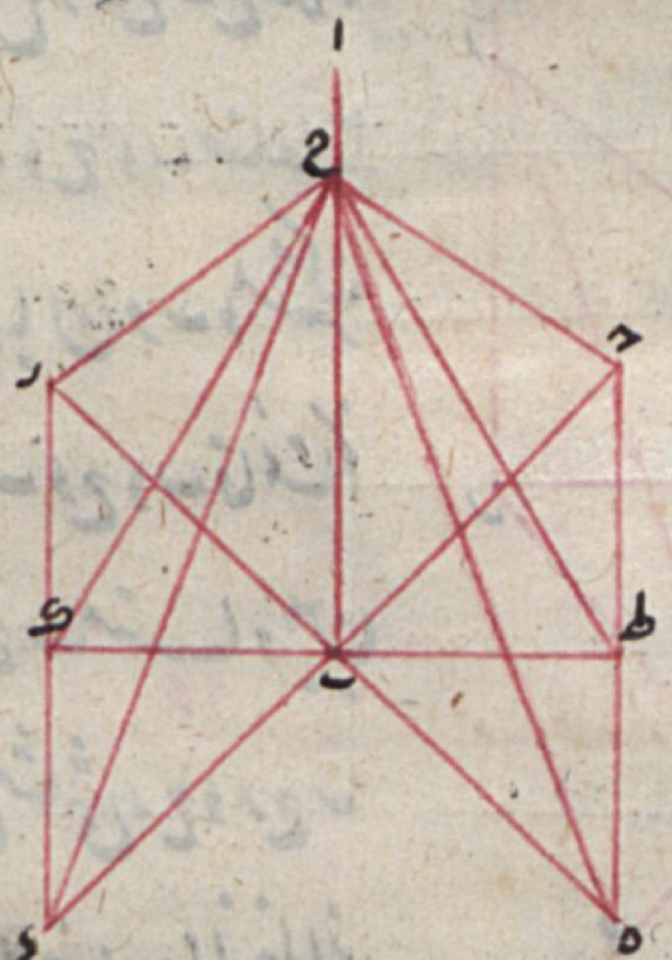


وليكن الخطان ا ب ج د المتقاطعين
على ه ونعلم عليهما ر ح كيف كان ونصل
ر ح فمثلث ر ه ح في سطح واحد والا لكان
بعض احد اضلاعه في السطح وبعضه في
السمك والخطان في سطح المثلث فاذن هما في سطح وذلك ما اردناه ج الفصل
المشترك بين كل سطحين يتقاطعان خط واحد وليكن السطحان ا ب ج د ر ح ط ه
وليتقاطع ضلعا ا د ح ط على ک وضلعا ب ج ه ر على ل فان لم يكن الخط الواصل



بين ک ل خطا واحدا في كلا
السطحين فليكن في احدهما
ک م ل وفي الاخر ک ن ل
وهما مستقيمان وقد تلاقيا
في موضعين واحاطا بسطح
هف فاذن خط ک ل واحد في كليهما وهو الفصل المشترك وذلك ما اردناه اقول
وبعبارة اخرى نقطتا ک ل في سطح ا ب ج د ولنا ان نصل بين اي نقطتين كانتا
على سطح بخط في ذلك السطح فنصل ک ل وايضا ک ل في سطح ه ر ح ط ولنا ان
نصل بينهما بخط في ذلك السطح فنصل ک ل والخط الواصل بين نقطتين بعينهما
على الاستقامة واحد فاذن خط ک ل خط واحد في السطحين د كل عمود على خطين
يخرج من فصلهما المشترك فهو عمود على سطحهما وليكن الخطان ا ج ب د متقاطعين
على ه والعمود عليهما ه ر ونفصل ه ا ه ب ه ج ه د متساوية ونعلم على العمود
ح كيف وقعت ونصل ح ا ح ب ح ج ح د فيحدث اربع مثلثات متساوية الاضلاع
والزوايا النظائر ونصل ا د ب ج فيكون مثلثا ا ه د ب ه ج ومثلثا ا ح د ب ح ج

اما تساوي الاولين فبشكل ١٦ واما تساوي الاخرين فبنصف كله



ح د ا يضا كذلك ثم نخرج في سطح
خطي ح د ه ز خط ط ب ك مماساله
كيف كان ونصل ط ح ك ح فيكون
في مثلثي ب ح ط ب د ك لتساوي
زاويتي ب المتقاطعين وزاويتي
ب ح ط ب د ك وضلعي ب ح ب د
بالفرض
ضلعا ح ط ط ب مساويين لنظيريهما
كذا
بها اعني د ك ك ب وفي مثلثي ح ح ط ح د ك لتساوي ضلعي ح ح ح د وضلعي ح ط
د ك وزاويتي ح ح ط ح د ك ضلعا ح ط ح ك متساويين ويكون في مثلثي ح ط ب
ح ك ب لتساوي الاضلاع النظائر زاويتا ح ب ط ح ب ك متساويتين فاذن
هما قائمتان وكذلك الحكم في كل خط يخرج في ذلك السطح مماساله فهو عمود
على السطح وذلك ما اردناه ه كل ثلثة خطوط خرج من فصلها المشترك عمود عليها

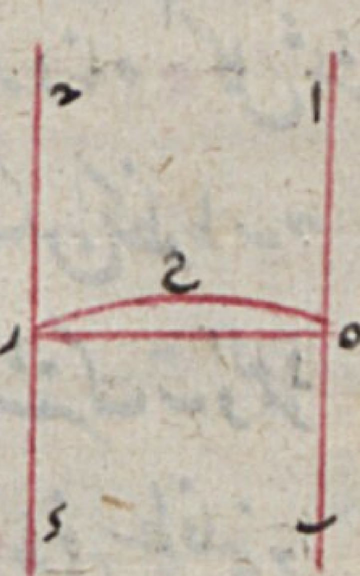


فهي في سطح واحد وليكن الخطوط ب ح
ب د ب ه والفصل المشترك ب والعمود
ب ا فان لم يكن الخطوط في سطح فليخرج
ب د من سطح خطي ب ح ب ه وسطح ا ب
ب د ليس بموازٍ لسطح ب ح ب ه لتلاقيهما
عند ب فليكن ب ز فصلهما المشترك
فتكون زاويتا ا ب د ا ب ز الجزء والكل قائمتين هف فاذن الحكم ثابت وذلك ما اردناه
و كل عمودين قائمتين على سطح فهما متوازيان مثلا كعمودي ا ب ح د ونصل في ذلك
السطح ب د ونخرج د ه عمودا عليه ونعلم على ا ب ز كيف وقع ونفصل د ح مثل

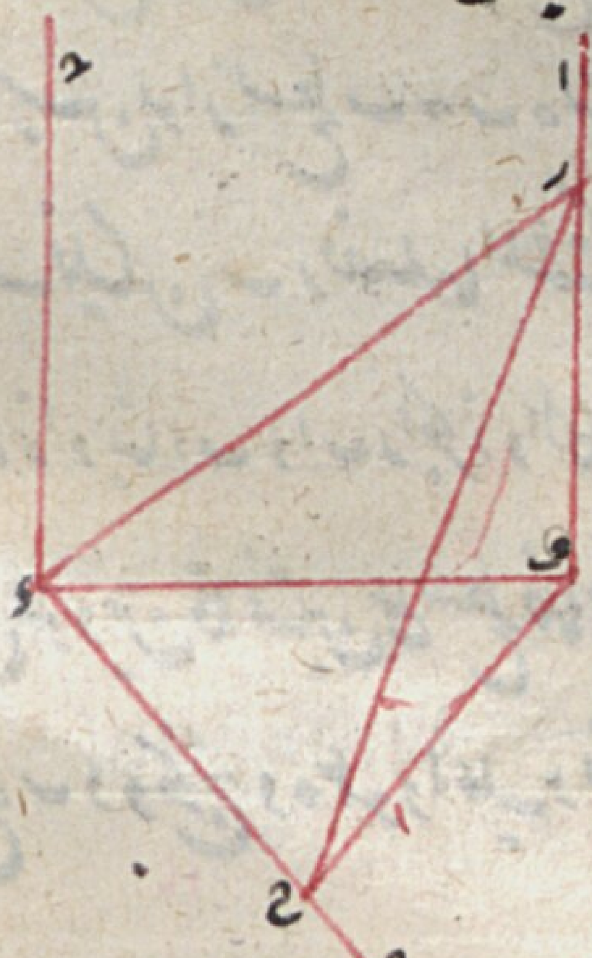
فا ب لكونه عمودا على الفصل المشترك لخطي ب ح ب ه يكون
عمودا على سطحيهما بل على ز ب الذي في ذلك السطح فزاوية
ا ب ز قائمة وكانت ا ب د قائمة فالجزء مثل الكل هذا خلف



ب ر ونصل د ر ح ب ح فلان
في مثلثي ر ب د ح د ب ضلعا ر
ح د متساويان و ب د مشترك
وزاويتا ر ب د ح د ب قائمتان
يكون ر ح ب متساويين
١٤
ويكون في مثلثي ر ح د ر ح ب
لتساوي الاضلاع النظائر
زاويتا ر ب ح ر د ح متساويتان و ر ب ح قائمة فخط ه د عمود على خطوط
١٥
لان ا ب قائم على السطح
ب د ر د ح د فهي في سطح و ب ر اي ذلك السطح فا ب ح د في سطح وقد وقع
لان ا ب تقاطع لد
عليهما ب د وصير الداخلتين قائمتين فاذن هما متوازيان وذلك ما اردنا
١٤١
ر كل خط خرج من احد متوازيين الى الاخر كيف كان فهو في سطحهما مثلا كه ر الخارج



المستقيم
من ا ب الى ح د وهما متوازيان والا
فليخرج ه ح ر في سطحهما فه ر ه ح ر مستقيمان
هف فاذن الحكم ثابت وذلك ما اردناه
لاتحادا طرفيهما
ح اذا كان احد متوازيين عمودا
على سطح فالاخر ايضا عمود عليه وليكن المتوازيان ا ب ح د وا ب منهما عمود



يحيطان بسطح
على سطح ونصل في ذلك السطح ب د ونخرج د ه
١٤
عمودا عليه ونعلم على ا ب ر كيف وقعت ونفصل
١٥
د ح مثل ر ب ونصل ر د ر ح ب ح ونبين
بمثل ما مر ان زاوية ح د ر قائمة فيكون ه د
عمودا على سطح د ب د ر اعني على سطح ا ب

٧

٨

اب جـ د فيكون جـ د عمود على سطح د ه ب اعنى السطح الذى كان اب عمودا عليه

٩

وذلك ما اردناه ط الخطوط الموازية لخط وان لم يكن جميعا فى سطح فهى متوازية مثلا

لخطى جـ د ه ز الموازيين لاب وليست



الثلثة فى سطح وليخرج من ح ح ط ح ك

عمودين عليهما فيكون خطا ح ط ه ك

عمودين على سطح ح ط ح ك المتقاطعين

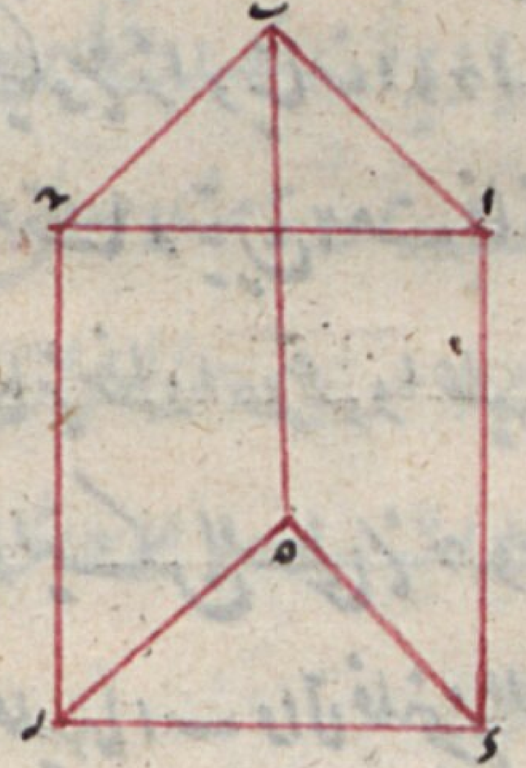
لكون اح عمودا عليه فهما متوازيان

١٠

لكونهما عمودين على سطح وذلك ما اردناه ى كل زاويتين توازت اضلاعها النظائر

ولم يكن الجميع فى سطح فهما متساويتان فليكن الزاويتان ب ه و قد توازى ضلعا

ب ا ه د وضلعا ب جـ ه ز ونفصل ب ا ه د متساويين



وكذلك ب جـ ه ز ونصل ا جـ د ز اد ب ه جـ ز فكل

واحد من اد جـ ز مواز مساو لب ه فهما متوازيان

متساويان فاجـ د ز متساويان فاضلاع مثلثى

اب جـ د ه ز النظائر متساوية فزاويتا ب ه متساويتان

لان زاوية زح ك تمام ه ك ح من قائمتين ك ط ا قائمة اد العاشرة قائمة وكذلك زاوية اح ط قائمة بمثل هذا البيان فاح عمود على نقطة تقاطع ح ك ح ط فيكون عمودا على سطح ح ك ح ط بشكل د

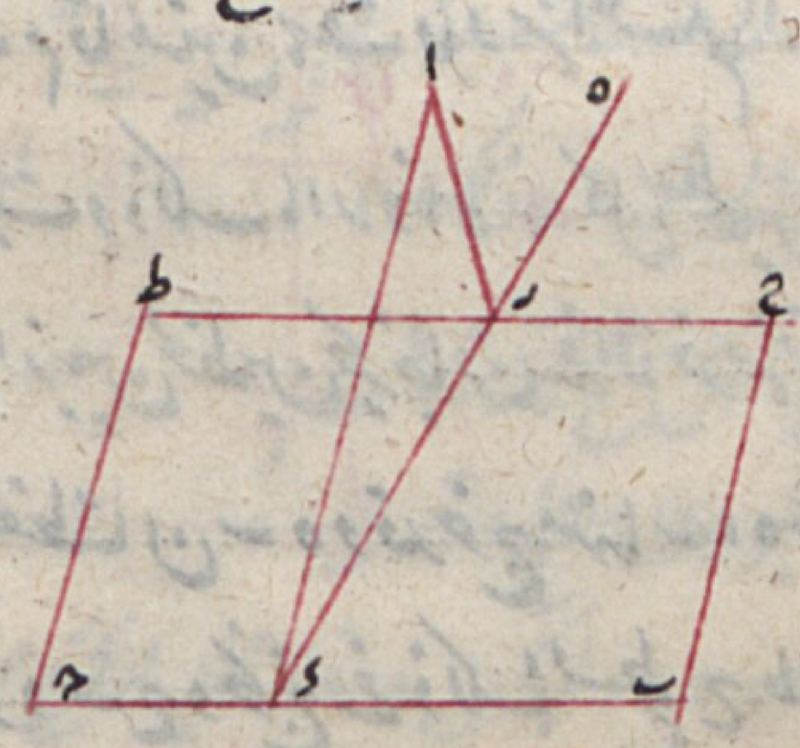
١١

وذلك ما اردناه يا نريد ان نخرج عمودا على سطح من نقطة فى السمك مثلا من نقطة ا

فليكن خط ب جـ فى ذلك السطح ونخرج من ا عليه عمود ا د فاذا اما يكون عمودا على السطح

(على خط ب جـ لا على السطح)

او لا فان كان فهو المطلوب والا نخرج



من د فى ذلك السطح على ب جـ عمود د ه ومن ا

عليه عمود ا ز فهو عمود على السطح فلنخرج

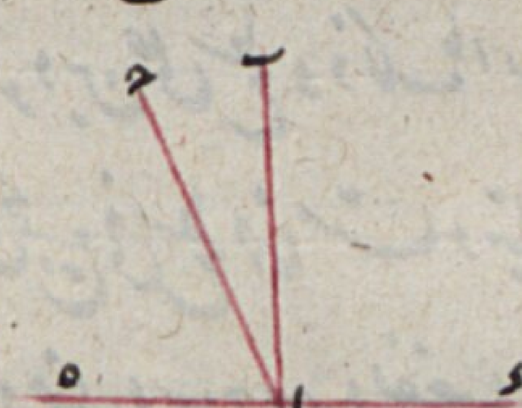
من ز ح ط فى السطح موازيا لب جـ

فب جـ لكونه عمودا على خطى د ا د ه

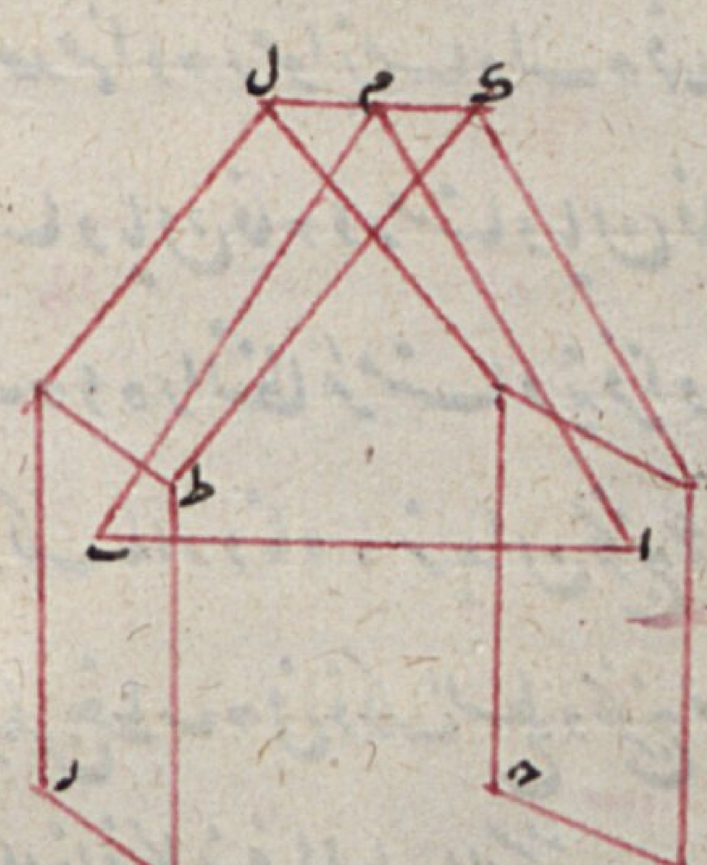
عمود على سطح مثلث ا ر د و ح ط لكونه موازيا لـ ح عمودا ايضا عليه فا ر
لكونه عمودا على ه ح ط عمود على السطح وذلك ما اردناه يب نريد ان نخرج ١٢
من نقطة على سطح عمودا الى السمك مثلا
من نقطة ا على سطح ا ب فلنخرج من اى نقطة
اتفق في السمك كد الى السطح عمود د ه
فان وقع على ا فهو العمود والا فلنخرج من ا



ا ح موازيا لـ د فهو العمود وذلك ما اردناه يج لا يقوم على سطح عمودان على ١٣
نقطة منه كعمودى ا ب ا ح وليكن د ه الفصل
المشترك بين ذلك السطح وسطح العمودين
فيكون زاويتا ب ا د ح ا د القائمتان

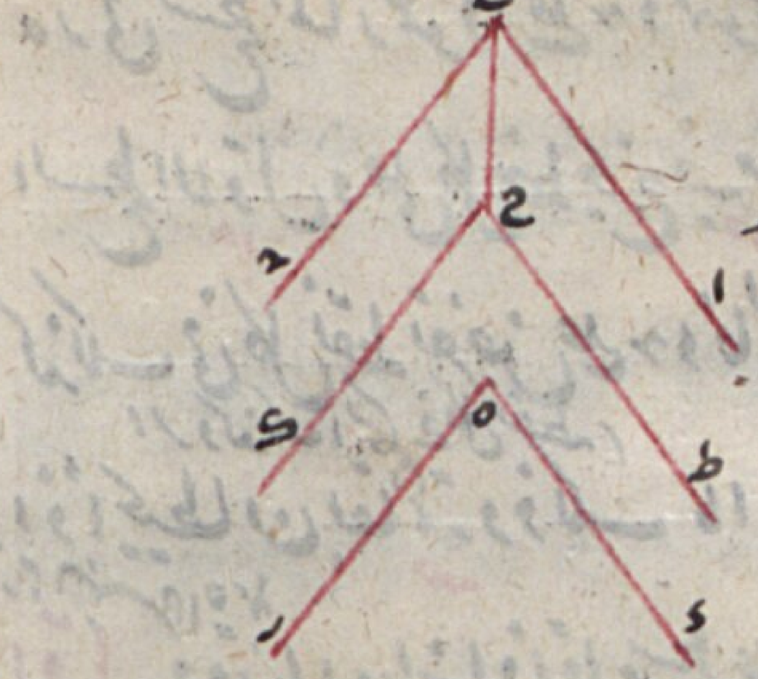


متساويتين هف فاذن الحكم ثابت وذلك ما اردناه يد كل سطحين ١٤
كان خط واحد عمودا عليهما فهما متوازيان
وليكن السطحان ح د ط ر والعمود
عليهما ا ب والا فلنخرج السطحين الى
ان يتلاقيا على ك ل ونعلم عليه م ونصل
م ا م ب فيكون زاويتا ا ب في مثلث
ا ب م قائمتين هف فاذن الحكم



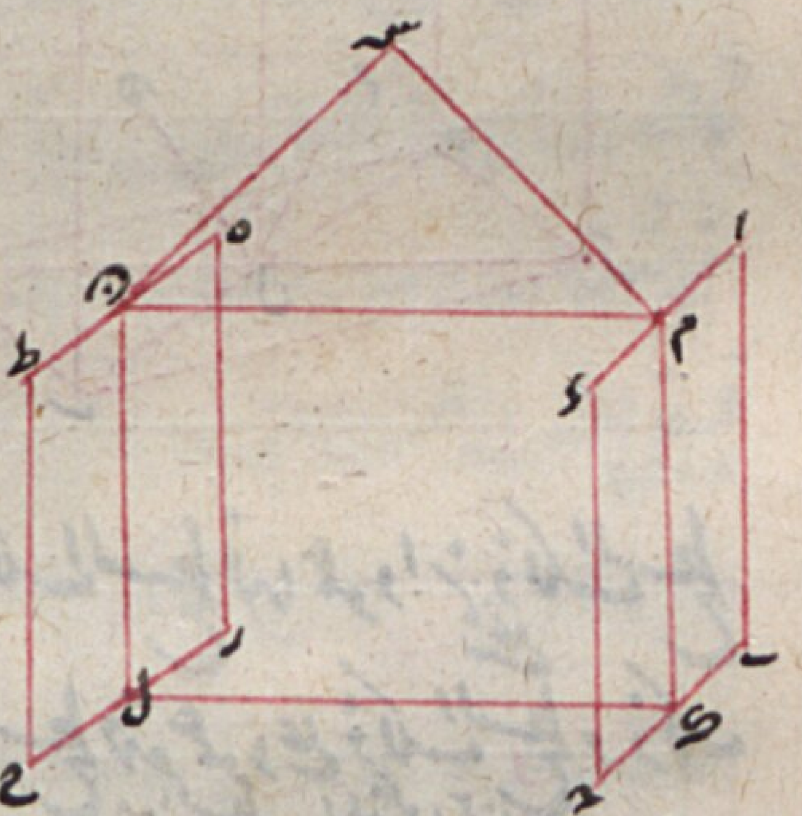
ثابت وذلك ما اردناه يه كل سطحين يخرج في احدهما خطان من نقطة ١٥
موازيين لخطين يخرجان في الآخر من نقطة فهما متوازيان وليكن
النقطتان ب ه وقد خرج منهما ا ه د متوازيين ونخرج من ب على سطح ه
عمود ب ح ونخرج في ذلك السطح ح ط موازيا لـ ا د و ح ك موازيا لـ ه ز فيكون

ر د ح ه ب و متوازيين صح
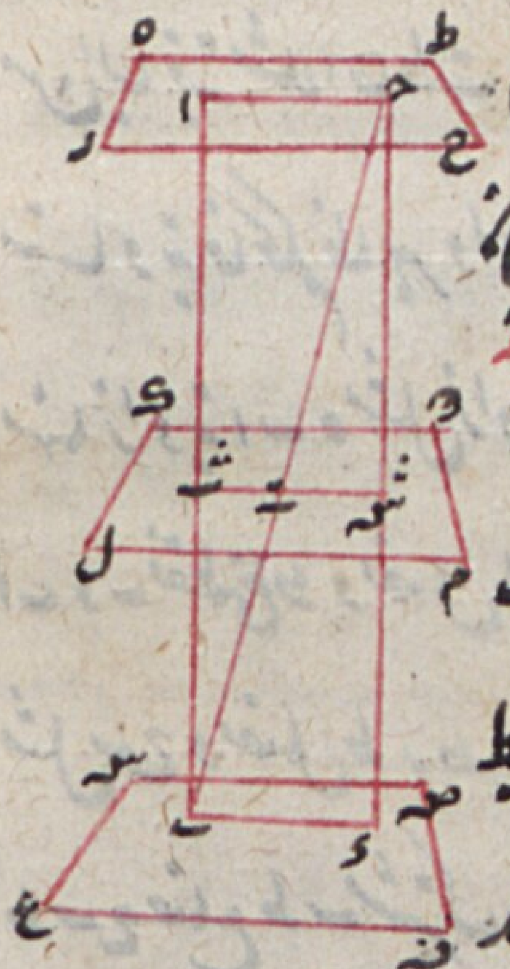


فيكون ح ط ح ى موازيين لـ ا ب عمودا
عليهما فهو عمود على سطح ا ب ح بل على السطحين
فاذن هما متوازيان وذلك ما اردناه

يو اذا فصل سطح بسطحين متوازيين
ففصلاهما متوازيان ولنفصل سطح
ك ل م ن بسطحي ا ب ح د ه ر ح ط المتوازيين
ففصلا ك م ل ن متوازيان والا فليتلاقيا
على س فاذا اخرج السطحان تلاقيا ايضا
عنده هف فالحكم ثابت وذلك ما اردناه

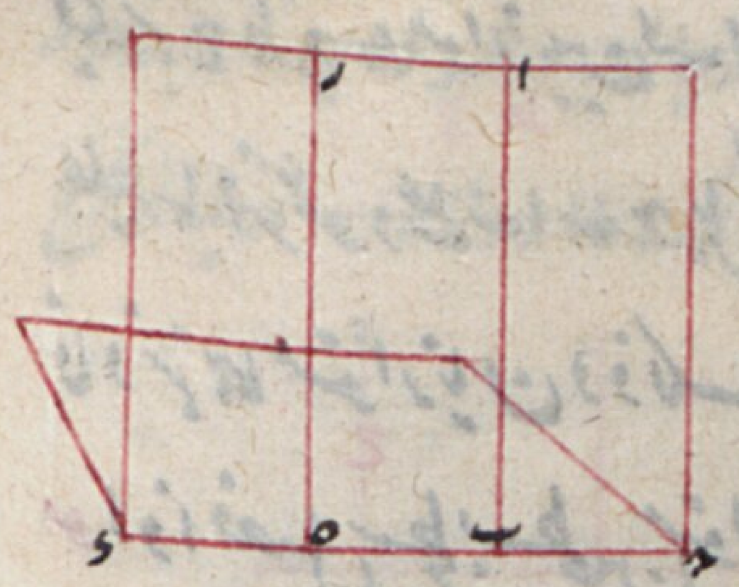


يز السطوح المتوازية اذا فصلت خطين
فصلتهما على نسبة واحدة مثلا سطوح
ه ر ح ط ك ل م ن س ع ف ص المتوازية
فصلت ا ب على ا ث ب و ح د على ح ش د
ولنصل ب ح ا د ب وفترب ح على سطح ك ل م ن
ثبث بت ونصل ت ث ت ش ه فلان سطحي ه ح ك م
فصلا مثلث ا ب ح على ا ح ت ث فا ح ت ث متوازيان
وكذلك ب د ت ش فنسبة ا ث الى ث ب كنسبة
ح ت الى ت ب اعني كنسبة ح ش الى ش د وذلك
ما اردناه يح اذا قام عمود على سطح فكل سطح يمر به يحيط
مع الاول بزاوية قائمة مثلا ا ب عمود على سطح و قد
مر به سطح فحدث فصل بين السطحين وهو ح د وليكن ه نقطة عليه ونخرج منها



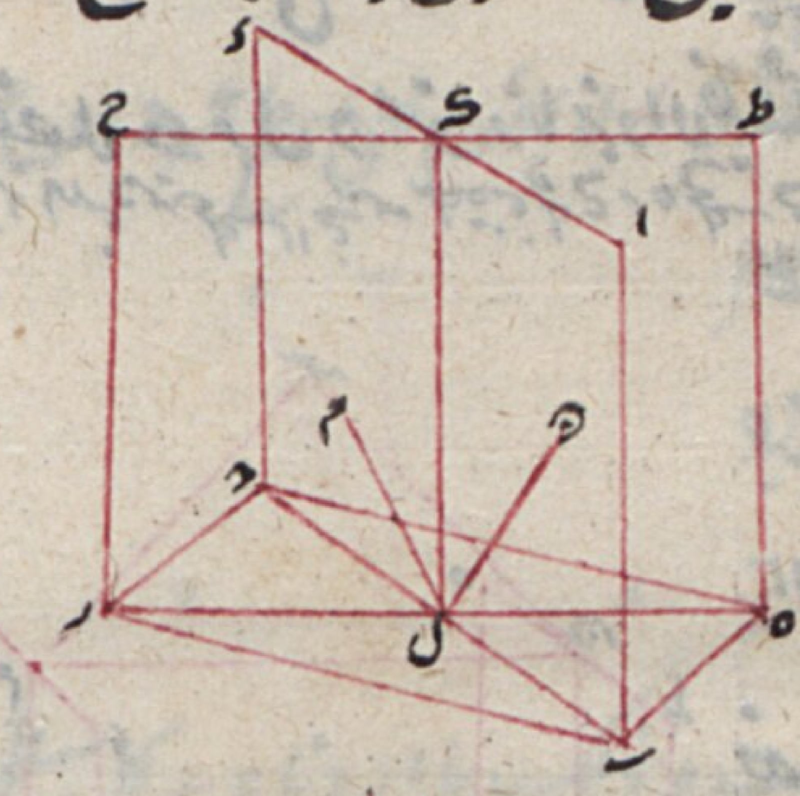
١٦ ولهذا الشكل اختلاف وقوع لان عمود ب ح اما ان يقع على نقطة ه
او على احد ضلعي ه د ه ر او على سمت احدهما او على غير
هذه المذكورات والقسم الاخير ينقسم قسمين احدهما
ان لا يقع نقطة ح بين د ه وهذا هو المذكور في الكتاب
والاخر ان يقع بينهما والعمل والبيان في الكل كما ذكر
في الكتاب والبرهان في الاول ظاهر لان زاوية ا ه
التي هي تمام زاوية د ه ب القائمة من قائمتين
قائمة وهذا زاوية ح ب ه قائمة ايضا بعين هذا البيان
فيكون ه ب عمودا على سطح ب د وكان عمودا على سطح
١٧ فهما متوازيان وفي الثاني يخرج ح ط موازيا لـ ا ر
لا او هكذا في الثالث د ك ه د ه على الاستقامة الى ح
ونبين ان ح ك موازي لـ ط لانه موازي لـ ا ر الموازي
لـ ب ح وباقي البيان على الوجه المذكور في الكتاب

١٨

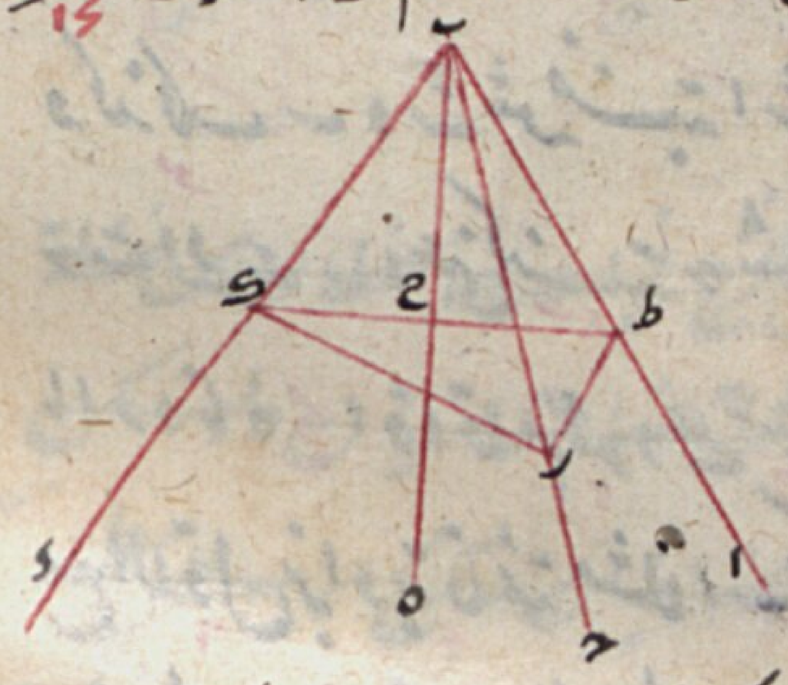


ه ر في السطح المار عمودا على ح د فهو عمود على
السطح الاول وعلى كل خط يخرج فيه مرة و
كذلك في كل نقطة تفرض على ح د فالسطحان
(اي وكذلك الحكم في كل نقطة)
اذا يحيطان بقائمة وذلك ما اردناه

**اقول** وقد بان انه اذا قام سطح على سطح فكل عمود على فصلهما يخرج في احد
السطحين فهو عمود على الآخر **يط** كل سطحين متفاصلين يقومان على سطح على



قوايم ففصلهما عمود عليه فليكن السطحان
ا ب ح د ه ر ح ط وفصلهما ك ل
فان لم يكن هو عمودا على فصلي ذلك
السطح فليخرج من ل عمود ل م في سطح **يا**
(مع السطحين المذكورين)
ا ح على فصل ا ح و ذلك السطح
وعمود ل ه في سطح ط ر على فصل ط ر و ذلك السطح فهما عمودان على ذلك السطح
هذا خلف فاذن كل عمود على فصلي ذلك السطح فهو عمود على ذلك السطح و ذلك
(مع السطحين المذكورين)
ما اردناه **ك** اذا احاطت ثلث زوايا مسطحة بزاوية مجسمة فكل ثنتين منها اعظم
من الباقية مثلا احاطت زوايا ا ب ح ا ب د د ب ح بزاوية ب المجسمة فان كانت الزوايا
متساوية فالحكم ظاهر وان اختلفت فليكن زاوية ا ب د اعظم من الباقيتين ونفصل **يد**



منها زاوية ا ب ه مثل زاوية ا ب ح ونعلم على
ا ب د ب نقطتي ط ك ونصل ط ك ونفصل ب ر **يو**
مثل ب ح ونصل ط ر ك ر فلان في مثلثي ط ب
ط ب ح ضلع ط ب مشترك وضلعا ر ب ح ب
متساويان والزاويتان بينهما متساويتان يكون ر ط مساويا لطح وكان ط ر

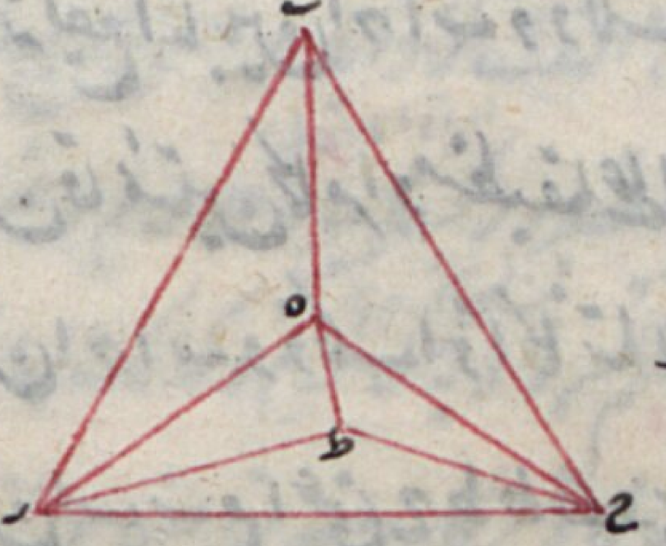
١٩

٢٥

ط ر ز ک معا اطول من ط ک فیبقی ر ک اطول من ح ک فزاویة ر ب ک اعظم ١٥ کـ ١ی
بعد اسقاط ح المساوی لط ر من ط ک
من زاویة ح ب ک فاذن مجموع زاویتی ا ب ح و ب ح ا اعظم من زاویة ا ب د و ذلک

٢١

ما اردناه کا کل زاویة مجسمة فان جمیع الزوایا المسطحة المحیطة بها اصغر من اربع
قوایم مثلا احاطت بزاویة ب زوایا ه ب ح ه ب ر ر ب ح و نصل ه ر ر ح ه ح و نعلم
فی سطح مثلث ه ر ح نقطة ط و نصل ه ط ر ط ح ط فالزوایا التسع التی لمثلثات
ه ط ر ه ط ح ر ط ح الثلثة تعدل ست قوایم لب ا



والست منها التی یجتمع کل ثنتین منها عند احدی
نقطة ه ر ح اعنی زوایا مثلث ه ر ح کقائمتین لب ا
فالثلث المحیطة بط کاربع قوایم والست
من مثلثات ه ب ر ه ب ح ر ب ح التی یجتمع عند نقطة ه ر ح اعظم من الست الاول ک
فیبقی الثلث المجتمعة عند ب اصغر من الثلث المجتمعة عند ط اعنی من اربع قوایم وذلک
لان مجموع التسعة معادلة لست قوایم لب ا
ما اردناه اقول وان لم نفرض ط وخطوطها امکن البیان لان الست من زوایا
مثلثات ه ب ر ه ب ح ر ب ح لما کانت اعظم من زوایا ه ر ح التی هی کقائمتین لب ا ط
بقیت الثلث اصغر من اربع قوایم وقس علیه ان کانت الزوایا فوق الثلثة

اعنی زوایا مثلث ه ر ح

لان مجموع زوایا مثلثات ه ب ر ه ب ح ر ب ح معادلة لست قوایم
والستة المذکورة اعظم من قائمتین فالثلث الباقیة
اصغر من اربع قوایم

٢٢

کب اذا کانت ثلث زوایا مسطحة متساویة الاضلاع کل ثنتین منها معا اعظم
من الثالثة امکن ان یعمل من اوتارها مثلثا اعنی یکون مجموع کل اثنین منها اطول
من الثالث فلیکن الزوایا ا ه ط و اضلاعها المتساویة ب ا ب ح د ه ر ط ح ط ک

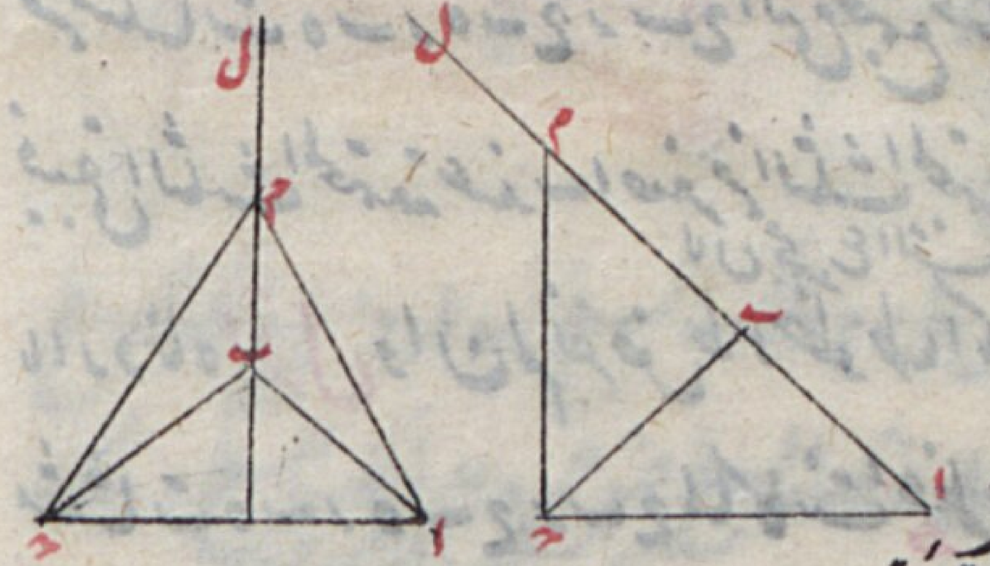


واوتارها ا ح د ر ح ک فان کانت الاوتار متساویة کان کل اثنین منها اعظم من

الثالث وان كانت مختلفة فليكن ح د اطول ونرسم على ب من ح ب زاوية ح ب ل مثل زاوية ه ونفصل ب م مثل ب ه ونفصل ح م ام فو ح م مثل ور ومجموع ا ح ح م اطول من ا م وام اطول من ح د لان زاوية ا ب م اعني زاويتي ب ه معا اعظم من زاوية ط والاضلاع متساوية فاذن مجموع ا ح ح م اطول من ح د وذلك ما اردناه **اقول** وقد يختلف وقوع ام فانه يقع اما بين ا ح ا ب وذلك اذا كانت زاويتا ب ه معا اصغر من قائمتين كما مر او منطبقا على ا ب وذلك اذا كانتا كقائمتين او خارجا عن ا ح ا ب وذلك اذا كانتا اعظم منهما وعلى التقديرين فا ح ح م اعظم من ا ب ب م اعني ح ط ط د وهما اعظم من ح د وهذه الزوايا الثلث

الصواب ان يقال انهما اعظم من ح د اما في الاول

جميعا يكون اما اصغر من اربع قوايم وليس باصغر بعد ان يكون اصغر من ست قوايم كل واحدة من الاحدة من قائمتين لا محالة والغرض ههنا القسم




من الزوايا الثلث اصغر من قائمتين

الاول فانا نحتاج اليه في الشكل المتاخر ويجب فيه ان يكون فضل قائمتين على مجموع اصغري الزوايا الثلث اقل من فضلهما على اعظمها والا لم يكن الاصغران معا اعظم من اعظمها واما القسم الثاني فيجب فيه ان مجموع كل ثنتين اعظم من قائمتين وان يكون فضل مجموع الثلثة على اربع قوايم اقل من فضل اصغرها على قائمتين والا لكانت الباقية قائمتين او اعظم وذلك محال **كح** نريد ان نعمل زاوية مجسمة من ثلث زوايا مسطحة مجموعها اصغر من اربع قوايم وكل ثنتين منها معا اعظم من الباقية وليكن الزوايا

(هامش) في القسم الاول — ان
(هامش) قائمتين — اي
(هامش) هذا خلف بالفرض — وهو ان يكون الزوايا الثلث ليس باصغر من اربع قوايم
(هامش) اي من مجموع الثلثة

(هامش) المراد زاوية يحيط بها زاوية ا ب ح

(هامش) في الاول فلما مر واما في الاخيرين فلما قال لانه لم يبين انهما اعظم منها في الاول — ٥ مدد

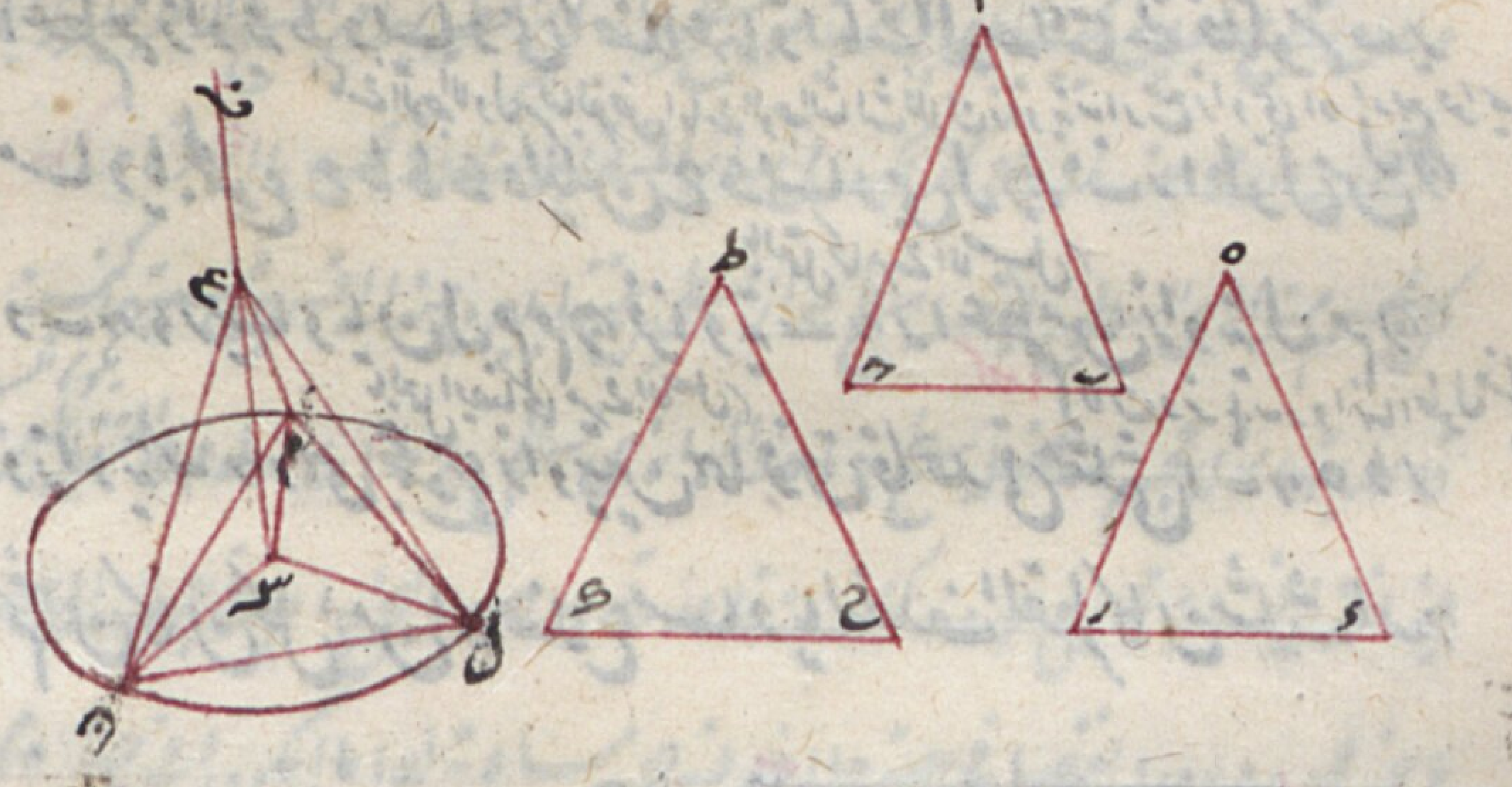
(هامش) ينبغي ان يبين ان ام لا ينطبق على ا ح ليتم البرهان وذلك كذلك لانه لو انطبق يعمل على ب ببعد ا ب دائرة فهي تمر بنقطة ا ح م فيكون الدائرة خط مستقيم هذا خلف ولا يقع داخل ا ب م لانا نصل ب د الى محيط الدائرة فيكون الكل والجزء متساويين هذا خلف — ٥ مدد

(هامش) ... على هذا التقدير يحصل زاوية ا ب م في جهة ا ح ويجوز انطباق ام على ا ب وهو ظاهر ولا على ا ح والا يلزم ان يكون نقطة ا ح م على خط مستقيم وهو محال لانها على محيط دائرة رسم على مركز ا ب وببعد احد خطوط ب ا ب ح ب م المساوية ... م ولا يقع خارج ح والا لزم احاطة ا ح ا د ا ح ح في جهة ... سطح وهو محال فبالضرورة يقع بين ا ح ا ب

(هامش) اما في الصورة فكما مر واما في الصورة الثانية فبشكل كد واما في الصورة الثالثة فبشكل كا ا

الزوايا الثلث اذا كانت اصغر من اربع قوايم فاما ان يكون متساوية او لا بل يختلف وح يكون فيها ما هو اعظم من غيره فاما ان يساوي احدى الباقيتين او لا فان لم يساوه يكون الباقيتان اصغرين بالقياس اليه فيهما اما ان يكونا قائمتين او اكثر او اقل فهذه خمسة اقسام يظهر في جميعها وجوب كل ثنتين اعظم من الثالثة الا في القسم الاخير فانه انما يلزم ان يكون الاصغران اعظم من العظمى اذا كان فضل القائمتين على الصغريين اقل من فضلها على العظمى للقائمتين فضلا على الصغريين بحكم التقدير ولها فضل على العظمى اذ زاوية واحدة لا يكون كقائمتين كما تقدم فان يساوي الفضلان تساوي مجموع الصغريين والعظمى وان الفضل على الصغريين اكثر منه على العظمى كانا اصغر من العظمى واما اذا كان بالعكس كان العظمى اصغر من مجموع الاصغرين ولما كان ذلك المعنى ظاهرا على التقادير الاربعة الاولى غير ظاهر على التقدير الخامس بل كان فيه تفصيل وبيت الحكم فيه بشرطه لا مطلقا اشار الى ذلك دون الاربعة لظهور الامر فيها واما اذا كانت الزوايا الثلث ليست باصغر من اربع قوائم فيجب ان يكون مجموع كل ثنتين اعظم من قائمتين اذ لو كانتا اصغر من قائمتين او مساوية لهما كانت الباقية من الثلثة ليست باصغر من قائمتين وقد تقدم خلافه فنقول اما ان يتساوى الثلث او تختلف وان اختلفت فاما ان يساوي العظمى من الباقيتين واحدة او لا فيتحقق الاصغران على هذا التقدير ايضا اما يكون الثلث متساوية لاربع قوائم او ازيد وكون كل ثنتين اعظم من الثالثة ظاهر على التقادير الثلثة الاولى واما على التقدير الرابع فانما يلزم ذلك على تقدير ان يكون فضل الثلث على اربع قوائم اقل من فضل الصغريين على قائمتين وذلك بان نقول الثلث لها فضل على اربع قوائم والصغريان لهما فضل على القائمتين كما تقدم فلو لم يكن الفضل الاول اقل من الفضل الثاني لكانا اما متساويين او الثاني اقل وعلى الاول يلزم كون العظمى مساوية لقائمتين لانه اذا فصل من اربع قوائم والفضل قائمتان وذلك الفضل بعينه بقي قائمتان قطعا وعلى الثاني يلزم كون العظمى ازيد من قائمتين لانه اذا فصل من اربع قوائم والفضل قائمتان وبعض ذلك الفضل بقي قائمتان وبعض الفضل لكنه قد تقدم ان كل زاوية اصغر من قائمتين هذا خلف

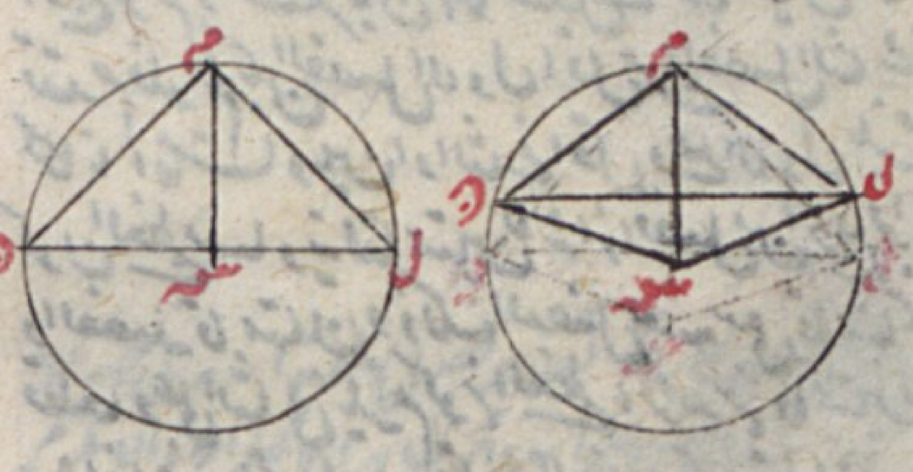
الزوايا ا ه ط ونجعلها متساوية الاضلاع وهي اب اج ده رط ح ط ك ونعمل من اوتارها وهي ب ج د ر ح ك مثلثا هو ل م ن ل م ك ج و م ن ك د ر و ل ن كج د و نرسم عليه دائرة ل م ن ولتكن مركزها س ونصل س ل س م س ن فس ج مثل ل م ولا يخلو ب ا اما من ان يكونا مثلي ل س س م او اقصر او اطول فان كانا مثليهما كانت زاوية ا كزاوية ل س م وبمثل ذلك يكون زاوية ه كزاوية م س ن وزاوية ط كزاوية ن س ل فيكون الثلث كزوايا س اعني اربع قوايم وكانت اصغر من ذلك هف وان كانا اقصر وركبنا ب ج على ل م وقعت زاوية ا داخل مثلث ل س م فكانت اعظم من زاوية ل س م وكذلك الباقيان فيكون الثلث اعظم من اربع قوايم هف فاذن كل واحد من اضلاع الزوايا اطول من نصف قطر الدائرة ونخرج من س عمود س ف على سطح الدائرة ونفصل منه

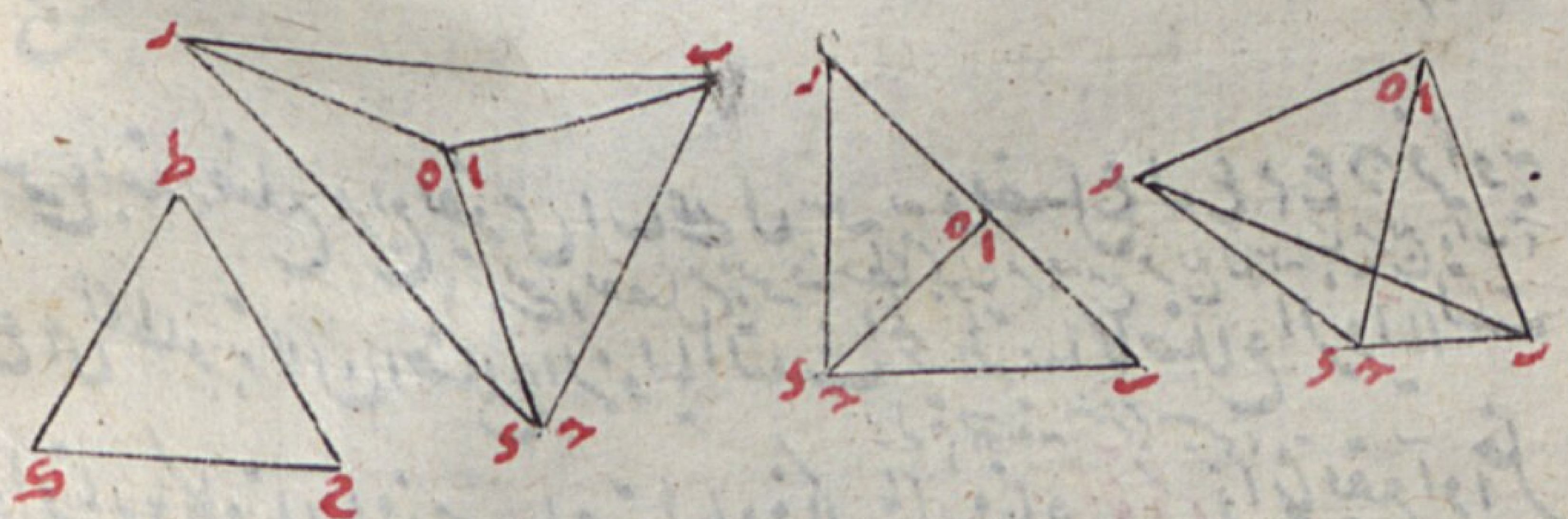



س ع بقدر ضلع مربع يقوى اب على ل س ونصل ع ل ع م ع ن فزاوية ع هي المطلوبة لان اضلاع الزوايا الثلث المحيطة بها كاضلاع الزوايا الثلث واوتارها كاوتارها فهي مساوية لها وذلك ما اردناه اقول وانما يقع آ داخل مثلث ل س م لانا اذا فصلنا من كل واحد من ل س م س مثل ب ا ج ا وجعلنا نقطتي ل م مركزين ورسمنا ببعد المفصولين دائرتين تقاطعتا داخل المثلث

وذلك لان زاوية ل س ع يكون ع س عمودا على سطح الدائرة قائمة فمربع ع ل مثل مربعي ل س س ع اعني مربع ا ب فاب مثل ع ل وبمثل ذلك البيان يكون ا ج مثل ع م وايضا مثل ع ن فيكون اضلاع زوايا ل ع م م ع ن ن ع ل مساويا لاضلاع زوايا ا ه ط واوتارها كاوتارها فالزوايا المحيطة بزاوية ع مساوية لزوايا ا ه ط وهو المراد

والا فلم يكن ل م اعني ب ح اقصر من مجموع ب ا ا ه هف ثم اذا وصلنا بين
نقطة التقاطع ونقطتي ل م حدث مثلث مثل مثلث ب ا ه داخل مثلث
ل م سه فيكون زاوية الراس اعظم من زاوية سه وزاويتا القاعدة اصغر
من زاويتي ل م واعلم ان لهذا الشكل اختلاف وقوع فان مثلث
ل م ه يكون اما حاد الزوايا كما اورد في الاصل واما قائم الزاوية واما
منفرج الزاوية لهذا ولكن زاوية م هي القائمة او المنفرجة ولنبين
ان كل واحد من اضلاع الزوايا اطول من نصف القطر بان نجعل ضلعي
ا ه د لزاويتي ا ه مشتركين ونفصل ب ر فيقع على احد الوجوه الثلثة المورد
في الشكل المتقدم ويكون اطول من ح د لكون زاوية ب ا ر اعني مجموع
زاويتي ا ه في الوجه الاول وتمامهما من اربع قوائم في الوجه الثالث
اعظم من زاوية ط وبساوي اضلاعهما واما في الوجه الثاني فلكون ب ر
مساويا لمجموع ح ط ط ك وليكن ح ك بساوي ل ه فب ر اطول من ل ه
و ب ه د ر بساويا بان ل م م ه فزاوية ب ح ر اعظم من زاوية ل م ه
وزاوية ب ه ر هي مجموع زاويتين هما فوق قاعدتي مثلثي ا ب ح ا د ر
ثم ان كان كل من الاضلاع مساويا لنصف القطر كان مثلث ا ب ح
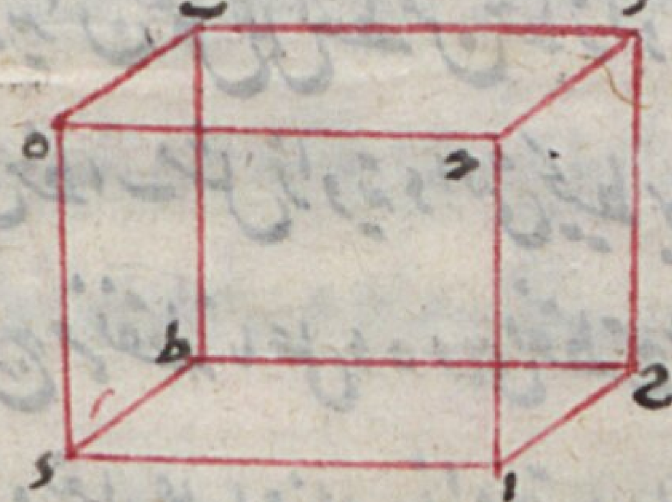




اما اعظمية زاوية ب ا ر في الوجه الاول فلما مر من قوله وكل ثنتين منهما
اعظم من الثالث واما اعظميتها في الوجه الثالث فلان زاوية
ب ا ر فيه مع زاويتي ب ا ح و د ا ه بساوي اربع قوائم
وزاوية ط مع هاتين الزاويتين اصغر من اربع قوائم لما مر
في اول هذا الشكل فزاوية ب ا ر اعظم من زاوية ط وهذا ظاهر
لان ب ا ا ر بساويان ح ط ط ك بالعمل كما مر في الاصل و ح ط
ط ك اطول من ح ك بشكل كا فمجموع ب ا ا ر اطول من ح ك

كمثلث سه ل م ومثلث ه د ر كمثلث سه م ه فكان مجموع زاويتي ح ا ه اعني

اعني زاوية ب ه ر مساوية لزاوية ل م ه وان كان اصغر من نصف القطر كانت زاوية ه اصغر من زاوية ل م س وزاوية د اصغر من زاوية سه م ه لما مر ومجموعهما اصغر من زاوية ل م ه وكان اعظم منها هف فاذن الاضلاع الطول من انصاف الاقطار ونتم البيان كما مر

كد السطوح المتقابلة من المجسمات المتوازية السطوح متساوية متوازية الاضلاع ولتكن المجسم اب وسطحا اح ه د ح ر ب ط منه متقابلين فلان سطح اح ه د وقع متوازي



رح اح ب ه د ط وعلى متوازيتي ر ب ه ح ح ط د ايكون فصلاح اه د متوازيين وكذلك فصل ح ه ا د وبمثله نبين ان رح ب ط متوازيان ور ب ح ط متوازيان فاذن السطحان متوازيا الاضلاع متساوياها ولان كل ضلعين يحيطان بزاوية من سطح يوازيان نظيريهما من السطح الاخر فالزوايا النظاير ايضا متساوية وكذلك في سائر المتقابلات وذلك ما اردناه

كه كل مجسم متوازي السطوح يفصله سطح موازٍ لسطحين متقابلين منه الى قسمين فنسبتهما كنسبة قاعدتيهما مثلا مجسم اب فصله سطح ح د ه ر الموازي لسطحي ح ط ا ى ب ل م ه المتقابلين فيه نقول فنسبة مجسمي اح ه ب كنسبة قاعدتي ا ر ه ه ولنخرج ا م في جهتيه الى سه ع غير محدودين ونفصل في جهة ه ا ا ف ف ص ص ه مساوية لـ ا ا ما امكن وفي جهة ه م م ق ق ذ ز مساوية لـ ه م ما امكن ونتم السطوح والمجسمات فيما بين ضلع القاعدة ومقابلتها فان كان جميع ص ه ر مساويا لجميع ر ز اعني اضعاف قاعدة ا ر لاضعاف ه ه كان مجسم ص ر ح مساويا لمجسم ح ز اعني اضعاف مجسم اح لاضعاف مجسم ه ب وان كان ناقصا او زائدا كان كذلك فاذن نسبة القاعدتين نسبة المجسمين وذلك ما اردناه

كو نريد ان نعمل

بلغ مقابلة على نسخة الاصل

ع ٢٤

لانا اذا ركبنا ب ه على ل م وقعت زاوية آ داخل مثلث ل م س فيكون زاوية ه اصغر من زاوية ل م سه وكذلك نبين ان زاوية د اصغر من زاوية سه م فيكون زاوية ل م ه اعظم من زاويتي ه د وكانتا اعظم منها هذا خلف

والبيان ان نخرج عمود س ف على سطح الدائرة ونفصل منه س ع بقدر ضلع مربع يعود اب على ل س ه ب وباقي العمل كما مر في شكل الاصل

٢٥

مثلا نقول ان ضلعي د ا ى ر موازيان لطح ح ر لانا نقول ان سطح د اح ط وقع على متوازيي ط ح ب ر د ا ه ح يكون د اح ط متوازيين ومتساويين وهكذا نقول في الباقي

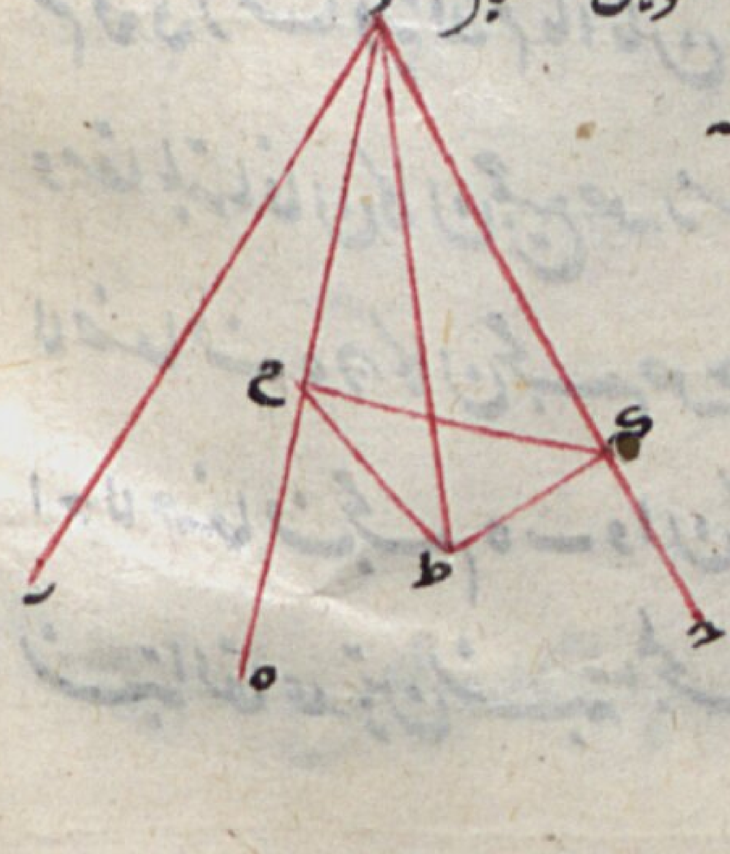
يكون السطحان المتقابلان متساويين بالتطبيق

٢٦



كو نريد ان نعمل على نقطة من خط زاوية مثل زاوية مجسمة مفروضة مثلا على نقطة
ا من خط ا ب مثل زاوية د التي يحيط بها زوايا ح د ه ح د ز ه د ز المسطحة
فلنخرج من نقطة ما على د ه وهي نقطة ح عمودا على سطح ح د ز وهو ح ط ونصل
ط د ونعمل على ا من ا ب زاويتي ب ا ل ب ا م كزاويتي ح د ز ح د ط ونفصل
من ا م ا ن مثل د ط ونخرج من ن عمود ن س على سطح ب ا ل ونفصل منه ن ع
مثل ط ح ونصل ع ا فيكون زاوية ا هي المطلوبة ولنعلم على د ح د ك كيف
اتفق ونصل ح ك ط ك ونفصل ا ف مثل د ك ونصل ع ف ن ف فلان
ا ن ن ع مساويان لد ط ط ح وزاويتا ا ن ع د ط ح قائمتان فا ع يساوي
د ح وايضا لان زاويتي ب ا م ح د ط متساويتان وضلعي ف ا ا ن مساويان
لضلعي ك د د ط يكون ف ن ك ط متساويين وكان ن ع ط ح متساويين
وزاويتا ف ن ع ك ط ح قائمتين فف ع مساو لك ح وكان ف ا ا ع مساويين بالعمل
لكون ح ط ع ن عمودين على السطحين
لك د د ح فزاويتا

وبين ن ا نا تساوي ا ب د ك بالعمل
وا ن ا تساوي ا ع
د ح فلان كل مثلثي
ا ن ع د ط ح ضلعي
ا ن ن ع وزاوية
ا ن ع مثل ضلعي
د ط ط ح وزاوية
د ط ح فيلزم
تساوي ا ع د ح
في شكل د من ا





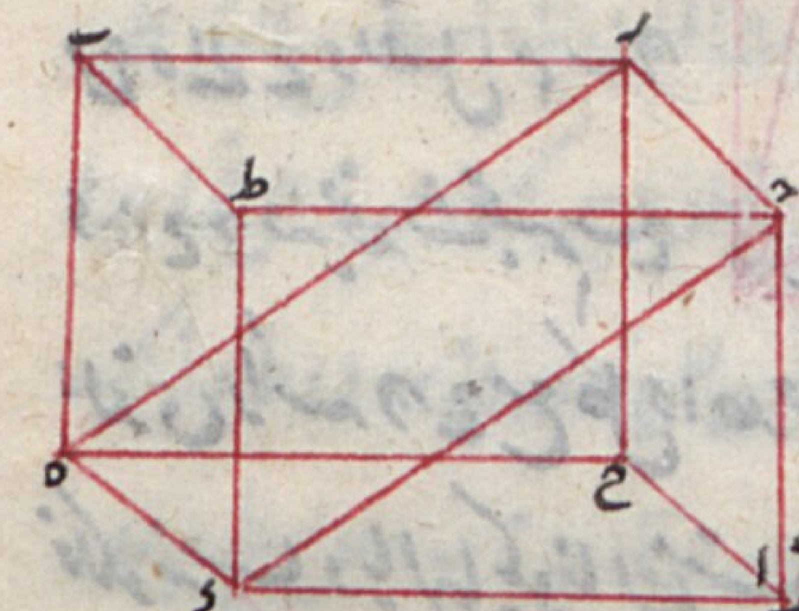
فزاويتا ف اع د ح متساويتان وبمثله تبين ان زاويتي عا ل ح ك ر متساويان وكانت زاويتا ب ال ح د ر متساويتين فاذن الثلث المحيطة با مساوية لنظائرها المحيطة بد وذلك ما اردناه **اقول** ولهذا الشكل اختلاف وقوع فان عمود ح ط كما يمكن ان يقع فيما بين ح ر كما مر فقد يمكن ان يقع على احد الضلعين او على نقطة د او خارجا في احدى الجهات لكن العمل لا يختلف

**كر** نريد ان نعمل على خط مفروض مجسما شبيها بمجسم متوازي السطوح مثلا على ا ب كمجسم ح د فنعمل على ا زاوية مجسمة كزاوية ح ونجعل نسبة ا ب الى ا ك والى ا ط كنسبة ح ر الى ح د والى ح ه ونتمم سطح ط ب ونخرج من ظ م ب خطوطا متوازية





ومساوية لا ك وهي ط ف م ل ب س ونصل ف ك ف ل ك س ل س فيتم المجسم ويبين التشابه وذلك ما اردناه **ح** كل مجسم متوازي السطوح ينصف بسطح يمر بقطري سطحين متقابلين منه الى منشورين مثلا كمجسم ا ب بسطح ح د ه ر المار بقطري ح د ر ه من سطحي ا ط ح



وذلك لان المحيط بالمنشورين سطوح متقابلة متساوية وسطح مشترك ومثلثات متساوية متشابهة هي انصاف السطحين المنصفين بالقطر وذلك ما اردناه

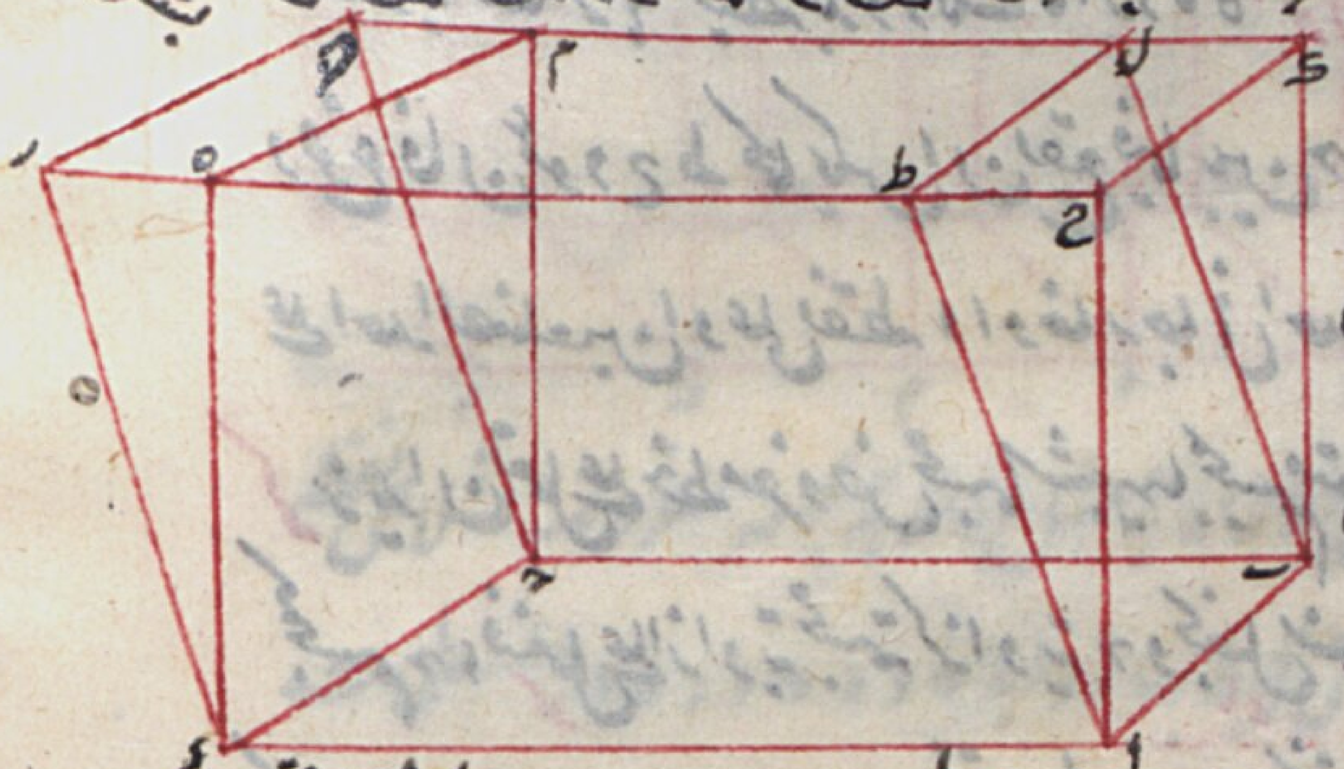
**اقول** وقد بان من ذلك عكسه وهو ان كل منشور يتمم مجسما متوازي السطوح فهو نصف المجسم وسنحتاج اليه فيما بعد **كط** المجسمات المتوازية السطوح التي

٢٧

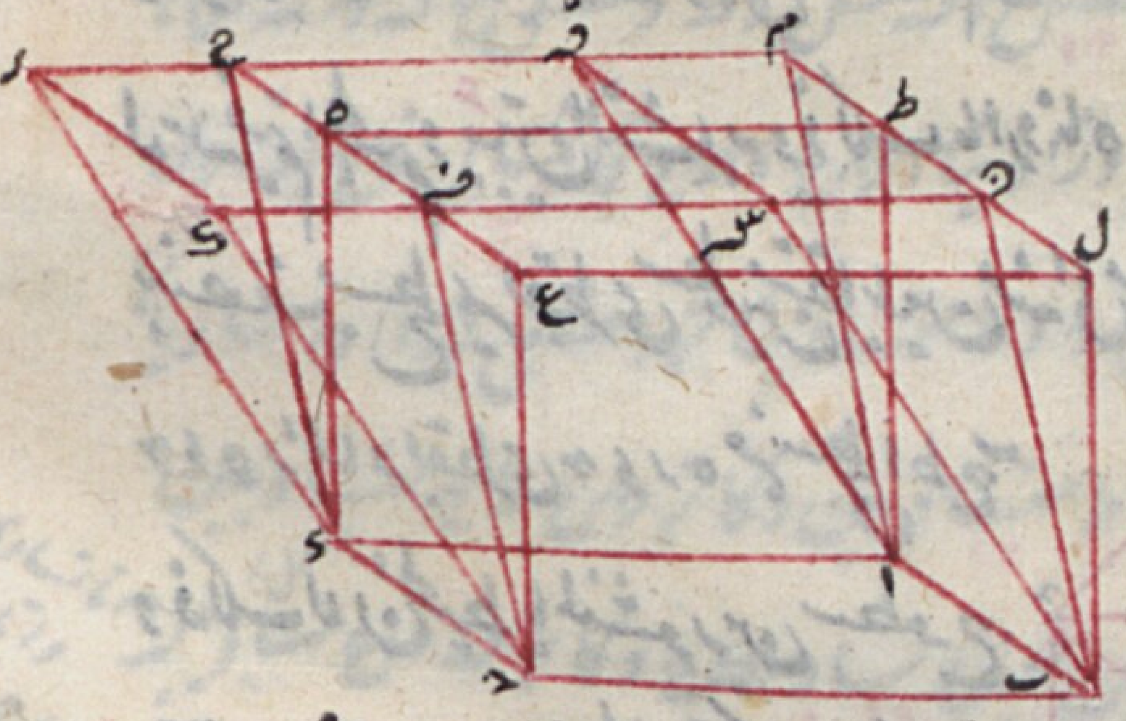
٢٨ وذلك لان سطح ا س ه شبيه سطح ح ع لتساوي زاويتي ك ا ب ح ر وتناسب الاضلاع المحيطة بها وكذا سطح ا م شبيه سطح ح د وا ف ه شبيه ح ف ه ومقابل كل واحد من الثلثة الاول المساوي له كذا مساوية لمقابل كل واحد من الثلثة الاخيرة المساوي له محمد

٢٩

على قاعدة واحدة وبارتفاع واحد على خط واحد فهي متساوية مثلا كمجسمي
ه ب ز الكائنين على قاعدة ا ب ج د وفيما بين خطي ح ز ك د ولا محالة
يكون ارتفاعهما واحدا و ذلك لان منشوري ا ل



د ه متساويان لتساوي
مثلثي ا ح ط د ه ز ومثلثي
ب ك ل ج م ه وسطحي ح ك
ل ط ه م ه ز وسطحي ا ب ك ح د ج م ه وسطحي ا ب ل ط د ج ه ز ونجعل الباقي
الجسم مشتركا فيصير المجسمان متساويين وذلك ما اردناه ل المجسمات
المتوازية السطوح التي على قاعدة واحدة وبارتفاع واحد لا على خط واحد
فهي متساوية مثلا كمجسمي ب ه ب ز الكائنين على قاعدة ا ب ج د فان رأس احدهما ل ه ورأس
الاخر سطح س ز وليسا على خط
واحد ولكن ارتفاعهما واحد



فنخرج ك س الى ه ول ط الى م
وع ه الى ح ونصل ا م ب ه
د ح ه فنحدث مجسم ب ح
الذي رأسه ه ح مع كل واحد من المجسمين على قاعدتهما وعلى خط واحد
فلكونه مساويا لهما يكونان متساويين وذلك ما اردناه لا المجسمات
المتوازية السطوح التي على قواعد متساوية وبارتفاع واحد وكانت
خطوط سموكهما اعمدة على قواعدها فهي متساوية مثلا كمجسمي ب ك ز ل
وقاعدتهما ا ب ج د ه ز ح ط فنخرج ز ح الى س ه ونفصل ح س ه مثل ا د ونعمل

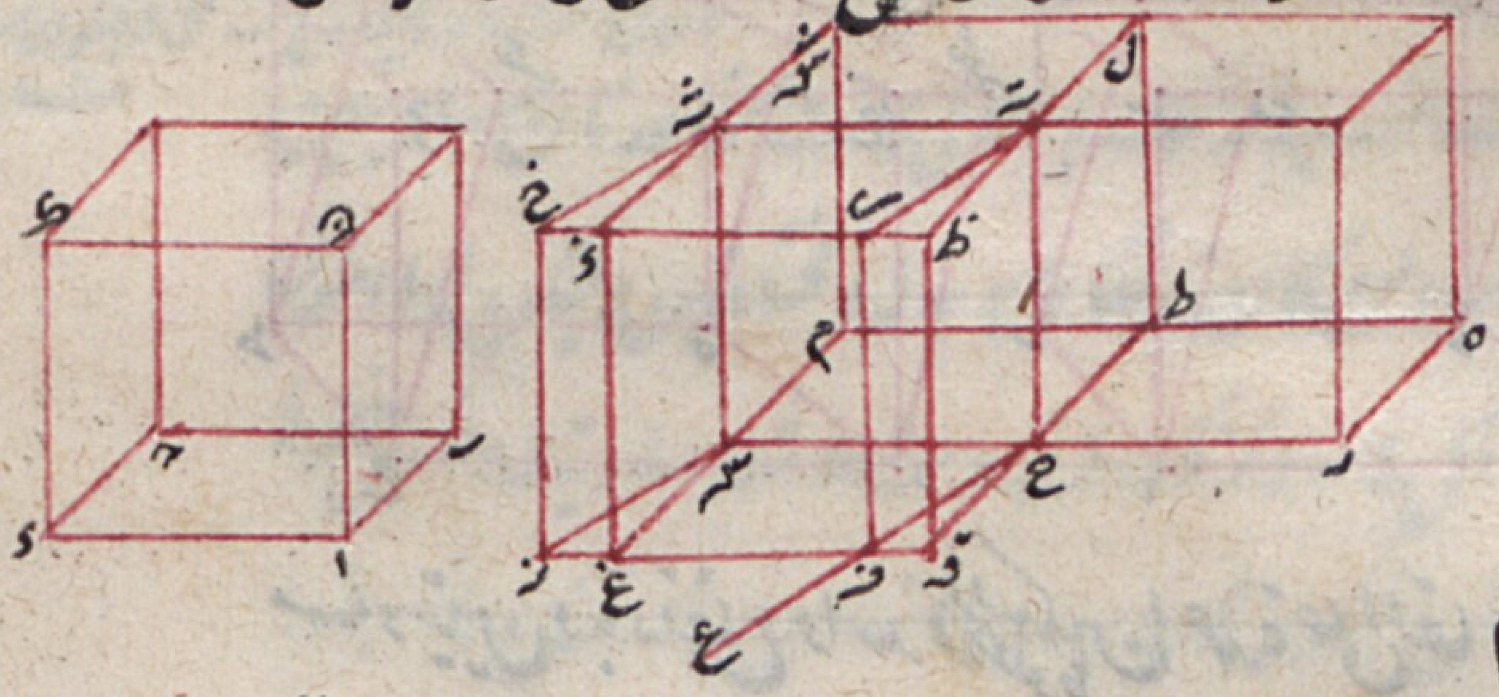
آما تساوي ا ح ا ط لده ز لنسبة التوازي واما تساوي
ح ط ه ز فلان ح ه ط متساويان لتساوي سطحي ح م
ط ه لان كل واحد منهما تساوي سطح ا ه فيكون ط ه
المشترك ح ط ه ح متساويين

٣٠

٣١

ونعمل على ح زاوية سح ع مثل زاوية د ا ب ونفصل ح ف مثل ا ب وكان

ارتفاعا ح ت ا ه المتساويان عمودين على سطحي د ا ب سح ع فزاويتا ا ح



المجسمتين متساويتان

ونتمم مجسم ف ث فهو

مساو لمجسم ب ك

ونخرج من س خط س م

موازيا لطا ح ونخرج ه ط الى ان تلقاه على م وطح الى ان تلتقي فز على ق

فنقطة ق اما ان ينطبق على ف او يقع في احدى الجهتين فان انطبق على ف فلا يحتاج الى اعمال المجسم ق ش ع

ونتمم مجسمي ح ش ق ث فمجسما ق ث ف ث لكونهما على قاعدة ح ت ش سه

وبارتفاع واحد وعلى خط ق ف ف ز متساويان فمجسم ق ث ايضا مساو

لان مساوي المساوي مساو

لمجسم ب ك ونسبة مجسمي ر ل ق ث الى مجسم ح ش كنسبة قاعدتي ر ط ق سه

يقطع سطح ط ح ت ل الموازي لسطحين المتقابلين من مجسم ر سه ه

الى قاعدة ح م وقاعدة ق سه تساوي قاعدة ف سه لكونهما على ح سه وبين

متوازي ح سه ق ز فنسبة مجسمي ر ل ف ث اعني مجسمي ر ل ب ك الى مجسم

ح ش كنسبة قاعدتي ر ل ف ث اعني قاعدتي ر ل ب ك المتساويتين الى

قاعدة ح ش فلكون نسبة المجسمين الى مجسم ثالث نسبة واحدة يكونان

الى قاعدة مجسم ح ش وهي ح م

متساويين وذلك ما اردناه ل المجسمات المتوازية السطوح التي على

وهما سطحا ب ط ر سه

قواعد متساوية وبارتفاع واحد ولم يكن خطوط سموكها اعمدة على قواعدها

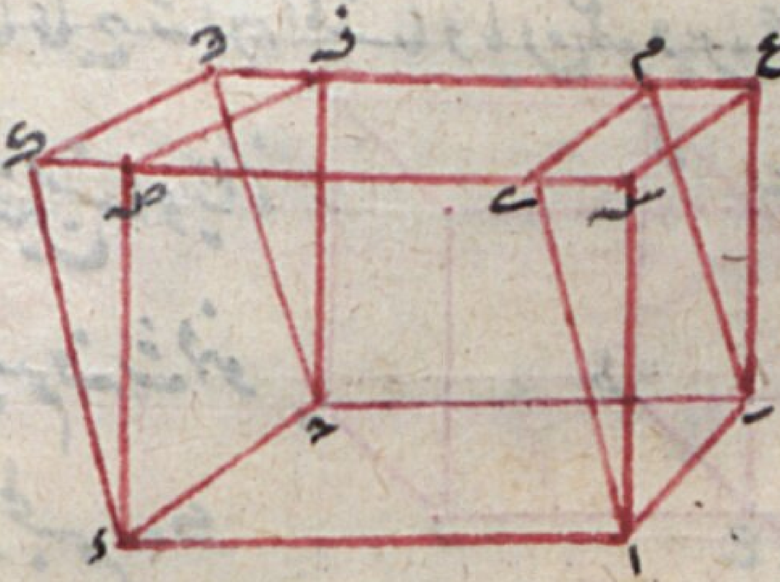
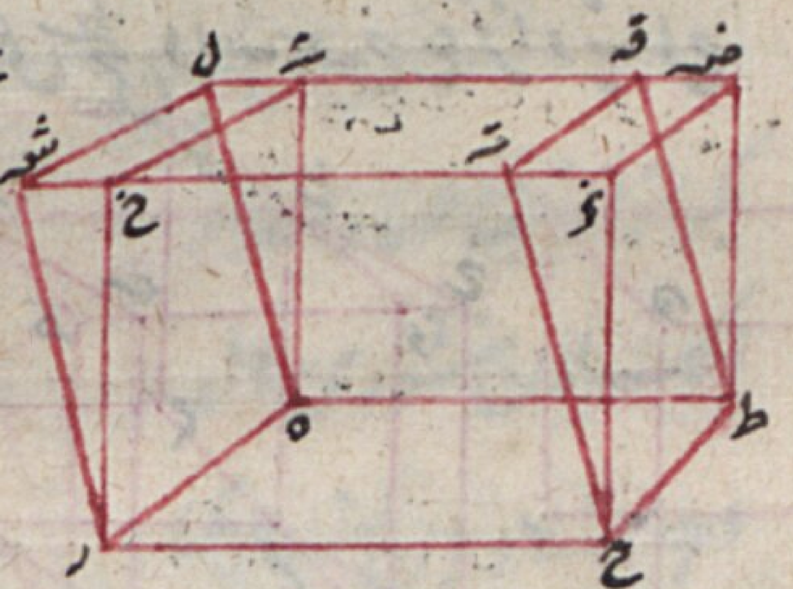
فهي متساوية مثلا كمجسمي ب ك ر ق الكائنين على قاعدتي ب د ر ط وذلك

لانا اذا اخرجنا اعمدة اس ب ع ح ف د ص من قاعدة ب د على سطح م ك

واعمدة ه ث ر خ ح ذ ط ض من قاعدة ر ط على سطح ش ق واتممنا المجسمين

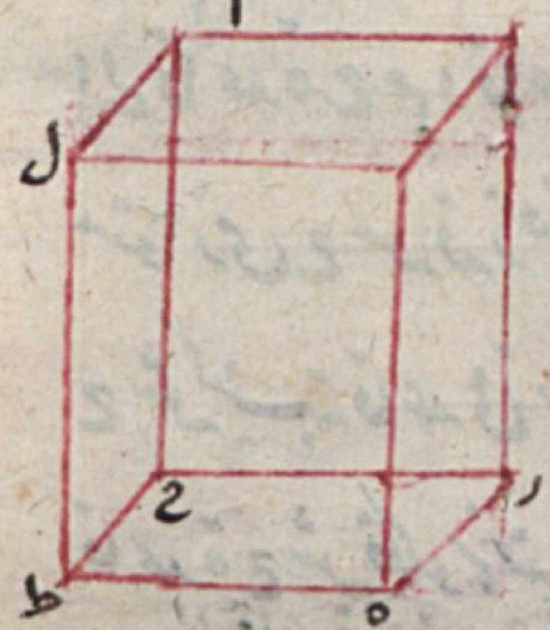
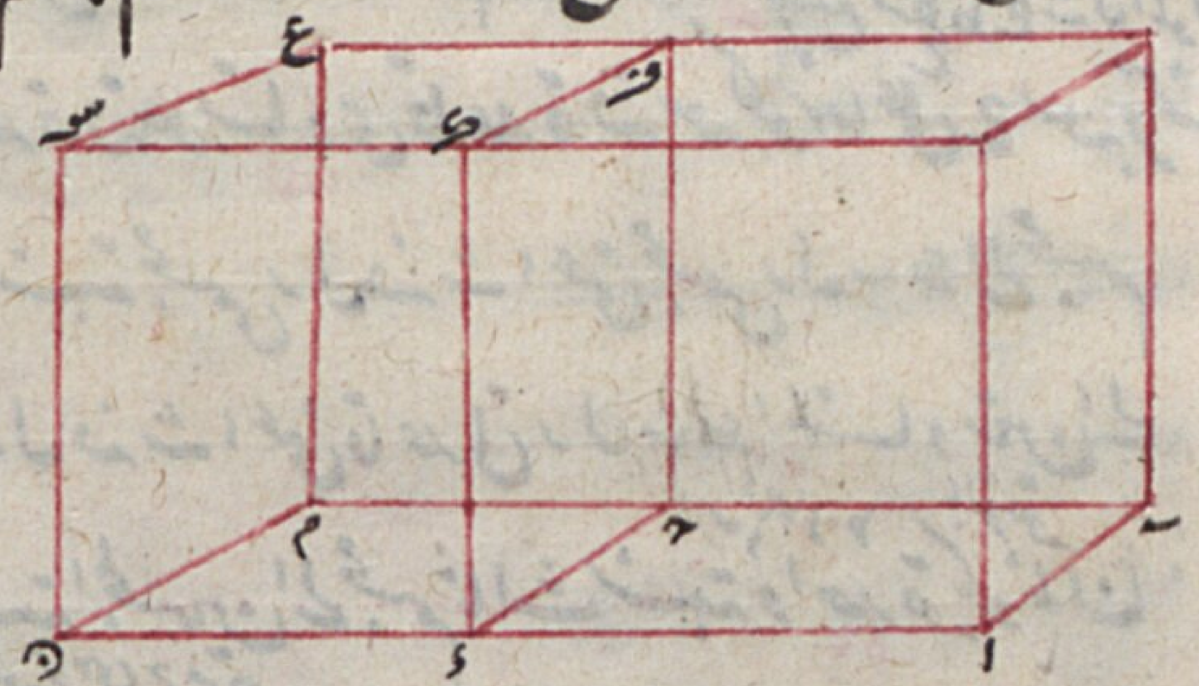
كان مجسما ب ك ب ص متساويين لكونهما على قاعدة واحدة وبارتفاع واحد

وكذلك مجسما ر ق ر ض وكان مجسما ب ص ر ض متساويين لكونهما على قاعدتين

مساوتيين وبارتفاع واحد والخطوط السكين اعمدة على القاعدتين فان مجسما ب د ر ه متساويان وذلك ما اردناه

لج نسبة المجسمات المتوازية السطوح المتساوية الارتفاعات بعضها الى بعض كنسبة القواعد مثلا لمجسمي ب د ر ل وقاعدتاهما ب د ر ط ولنعمل على ح د قاعدة ح ه مثل قاعدة ر ط على ان ا د ه متصل على الاستقامة ونتمم مجسم ح س مع مجسم ب د

بارتفاع واحد على خط واحد فهو مساو لمجسم ر ل لتساوي القاعدتين والارتفاعين ونسبة الى المجسم ب د كنسبة قاعدته الى قاعدة ب د فاذن نسبة ر ل الى مجسم ب د ايضا كنسبة قاعدته الى قاعدته وذلك ما اردناه

٣٣

لد كل مجسمين متوازيي السطوح يكون خطوط سكيهما اعمدة على قواعدهما فان كانا متساويين كانت قاعدتاهما متكافئتين لارتفاعيهما وان كانت قاعدتاهما متكافئتين لارتفاعيهما كانا متساويين مثلا لمجسمي ا ب ه د وقاعدتاهما ا ح ه ل وذلك لان ارتفاعي ح ب ل وان كانا متساويين

٣٤

ان لم يكن الخطوط السكين اعمدة على القواعد يكون ارتفاع المجسم المعمول الجسم كارتفاع الذي ارتفاعه الذي فلا ينقص البرهان

متساويين كانت نسبة المجسم الى المجسم كنسبة القاعدة الى القاعدة فان كان

المجسمان متساويين كانت القاعدتان كذلك ونسبتهما كنسبة الارتفاعين

بالتكافي وان كانت النسبة كذلك بالتكافي كانت القاعدتان متساويتين

فكان المجسمان كذلك وان كان ارتفاعا ح ب ل د مختلفين وليكن ل د اطول

ونفصل منه ل ع مثل ح ب وكذلك ط ق د س ه ك شه متساوية له ونصل خطوط

ع ق ق س س شه شه ع فيكون مجسما ا ب ح ع متساويي الارتفاع ونسبتهما

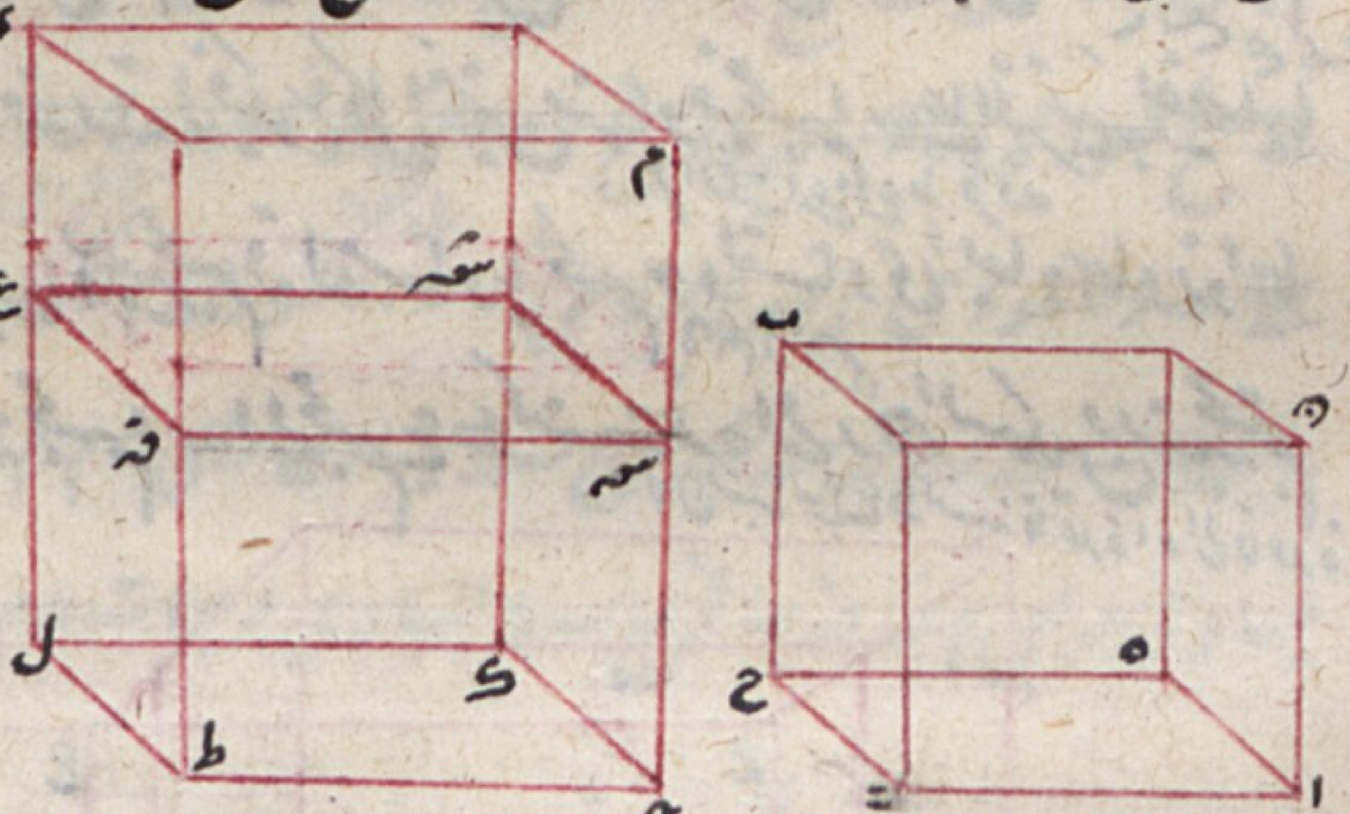
كنسبة قاعدتيهما واذا جعلنا سطحي د ك ع قاعدتي مجسمي ح د ح ع صارا

بارتفاع واحد وصارت نسبة ح د الى ح ع كنسبة قاعدة د ك الى قاعدة ك ع

اعني خط ل د الى خط ل ع فان كان مجسما ا ب ح د متساويين كانت نسبتهما

الى المجسم ح ع اعني نسبة قاعدة ا ح الى قاعدة ح ل ونسبة خط ل د الى خط ل ع اعني

الى خط ح ب نسبة واحدة وذلك هو التكافي وان كانت نسبة ا ح الى ح ل



اعني نسبة مجسم ا ب الى مجسم ح ع كنسبة ل د الى ح ب اعني الى ل ع التي هي نسبة

مجسم ح د الى مجسم ح ع كان المجسمان متساويين وذلك ما اردناه لە كل

مجسمين متوازيي السطوح فان كانا متساويين كانت قاعدتاهما متكافئتين

لارتفاعهما وبالعكس مثلا المجسمين ا ب ح د وقاعدتاهما ا ح ح ل ولنخرج من نقطة

القاعدتين الثمانية اعمدة عليهما الى سطحي ه ب ت د ونتمم مجسمي ا ز ح ظ المساويين

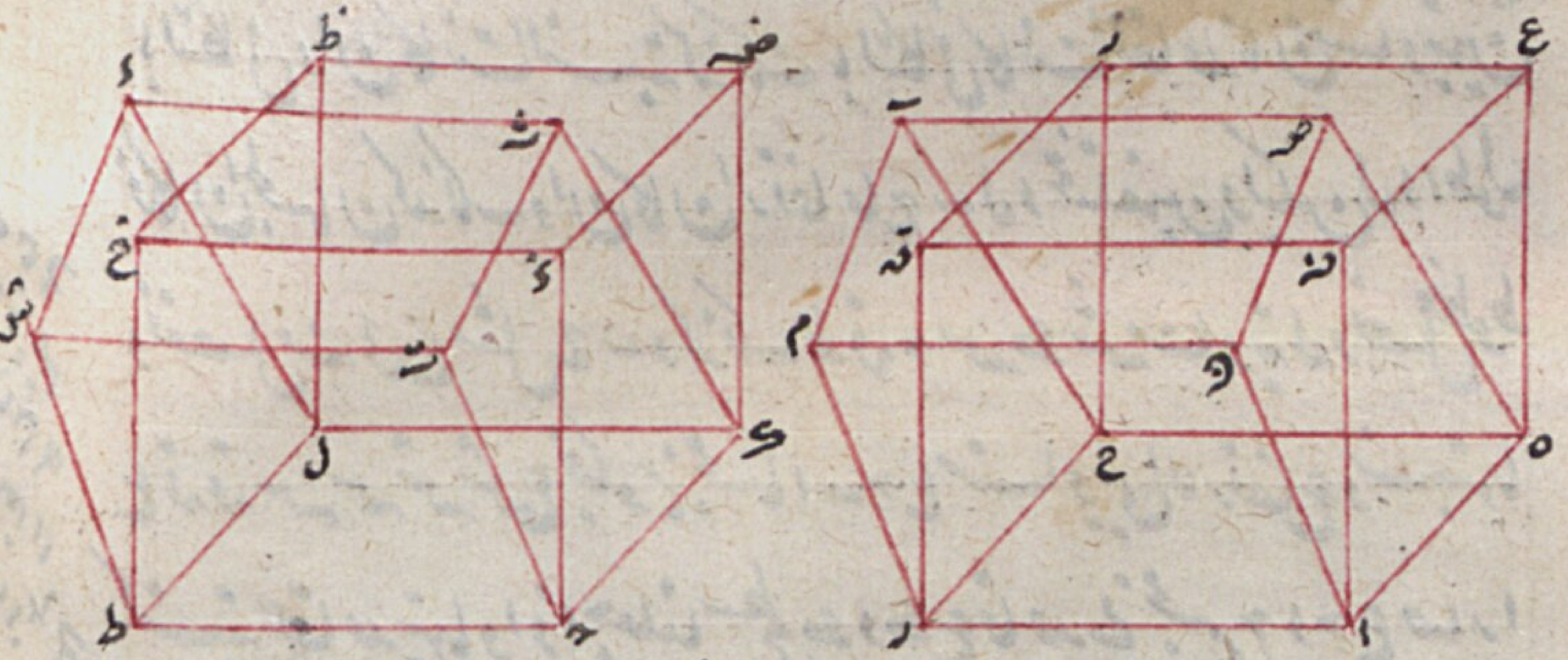
فيكون نسبة الاولى كنسبة الاخرين وكلون ح ب ل د متساويين بالفرض لايتفاوت النسبة من انهما احد

فيكون نسبتهما الى المجسم ح ع واحدة ره ونسبة ا ح الى ح ل كنسبة ا ب الى ح ع ونسبة ح د الى ح ع اعني ا ب الى ح ع كنسبة ل د الى ل ع اعني ح د ماه نسبة ا ح الى قاعدة ل كنسبة ارتفاع ل د الى ارتفاع ح د وهو المطلوب

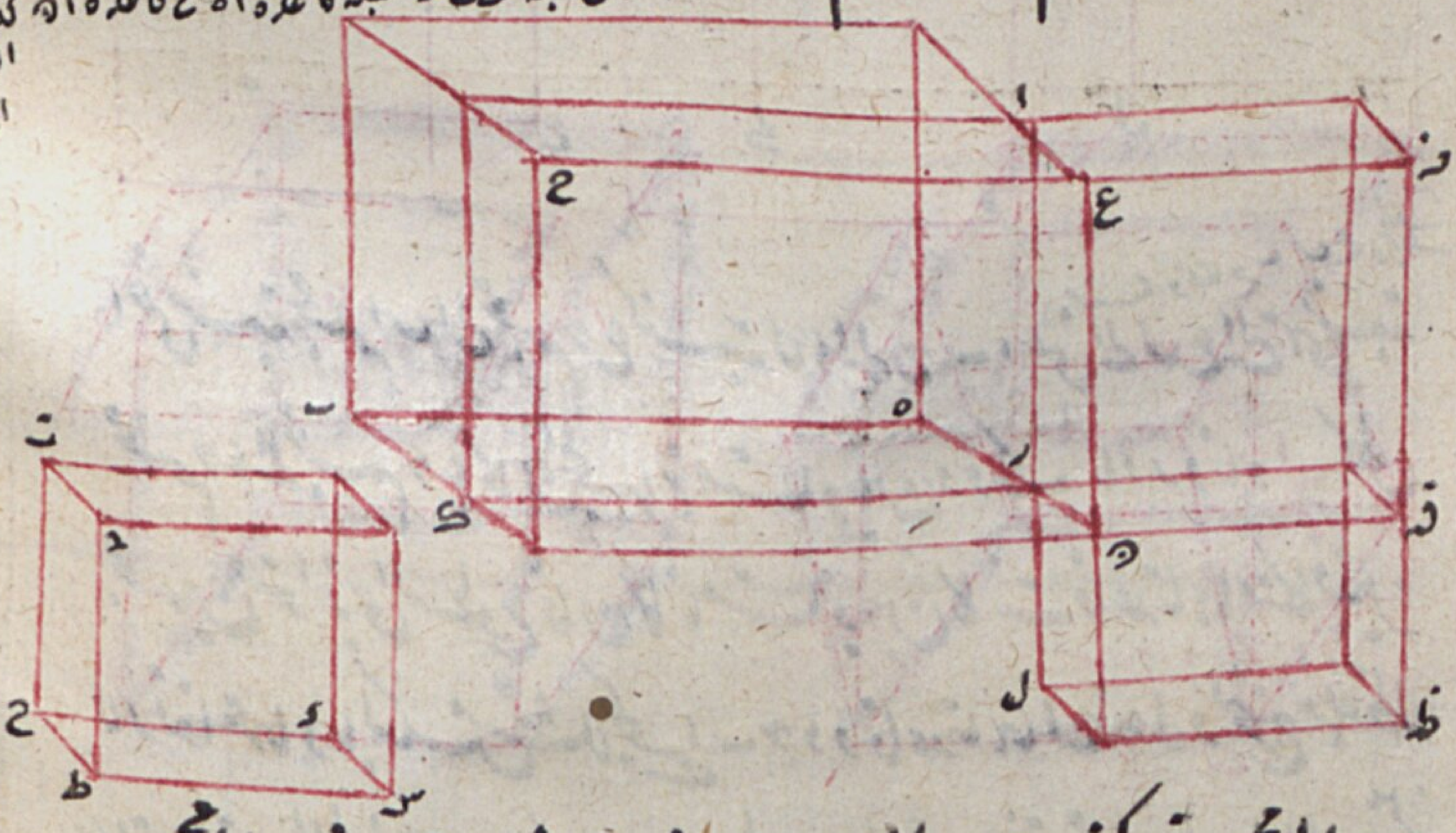
٢٥

نسبة مجسم ا ب الى مجسم ر ع كنسبة ا ح الى ح ل ونسبة ل د الى ح ب اعني الى ل ع كنسبة ا ح الى ح ل بالفرض فبشكل ماه نسبة مجسم ا ب الى مجسم ح ع كنسبة ل د الى ل ع وبره النسبة كنسبة مجسم ح د الى مجسم ح ع لما بين فبشكل ماه ايضا نسبة مجسم ا ب الى مجسم ح ع كنسبة مجسم ح د الى مجسم ح ع فيكونان متساويين طه وهو المط

المجسمين ... و يكون الحكم فيهما ثابتا بالشكل المتقدم فهو في مجسمي ا ب ح د وايضا
ثابت لاتحاد القاعدتين والارتفاعين وذلك ما اردناه **لو**



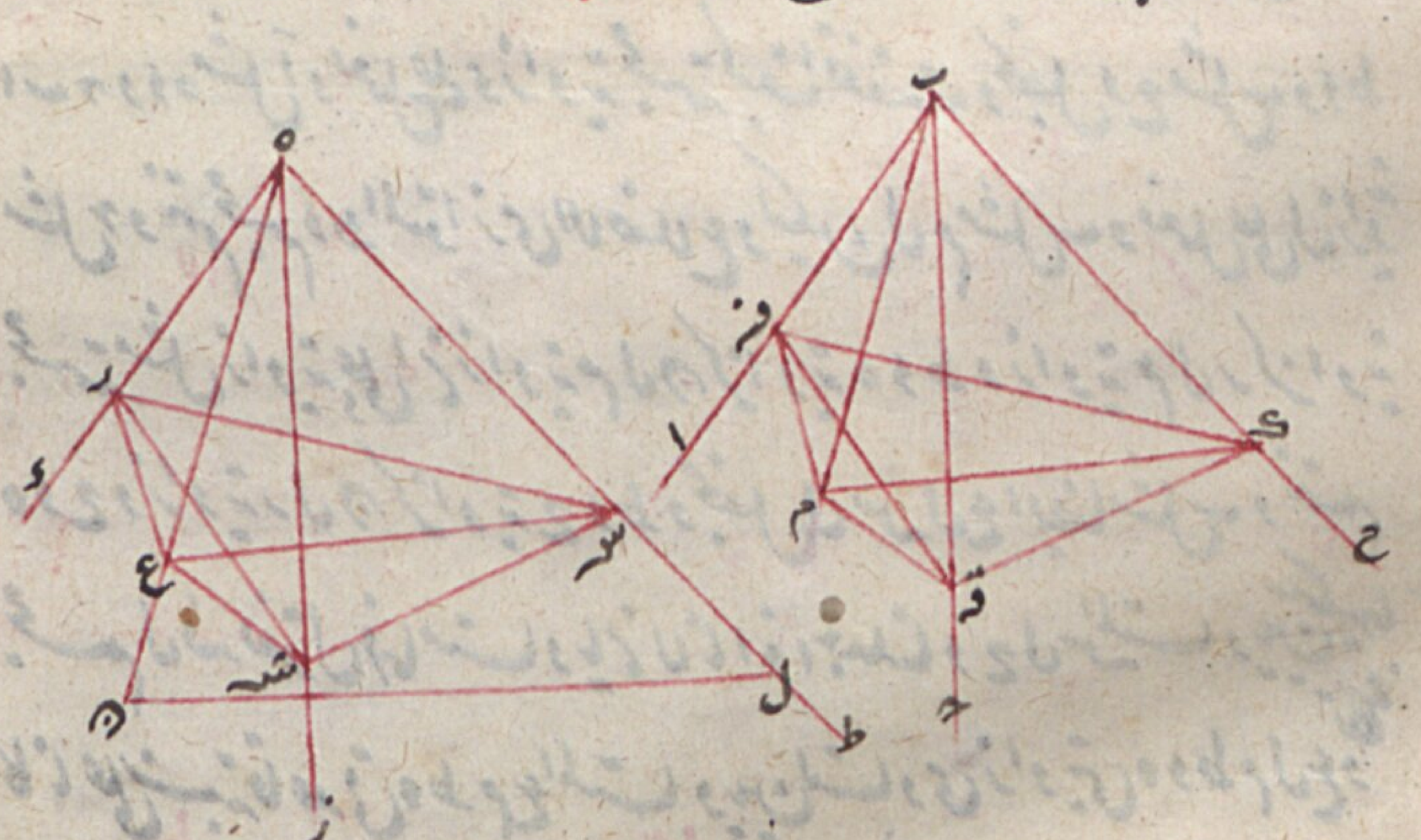
**لو** نسبة المجسمين المتوازيي السطوح المتشابهين كنسبة ضلع الى نظيره مثلثة
مثلا لمجسمي ا ب ح د وليكن نسبة ا ر الى ح ط الطولين كنسبة د ر الى س ط
العرضين وكنسبة ه ر الى ح ط السمكين فلنخرج ه ر ولنجعل ر ه مثل ح ط
ونخرج د ر ونجعل ر م مثل س ط ونخرج ا ر ونجعل ر ل مثل ح ط ونتمم
مجسمات ع د ف ه ر ق ه ل فيكون كل اثنين منهما من مجسم ا ب على الترتيب يفصلهما
سطح مواز لسطحيهما ويصير مجسم ق ه ل مساويا لمجسم ح د لتساوي ابعادهما وزواياهما
النظائر فنسبة مجسم ا ب الى المجسم ع د كنسبة ر ه الى ر ق السمكين ونسبة مجسم



ع د الى المجسم ق د ر كنسبة د ر الى ر م العرضين ونسبة مجسم ف ه ر الى مجسم

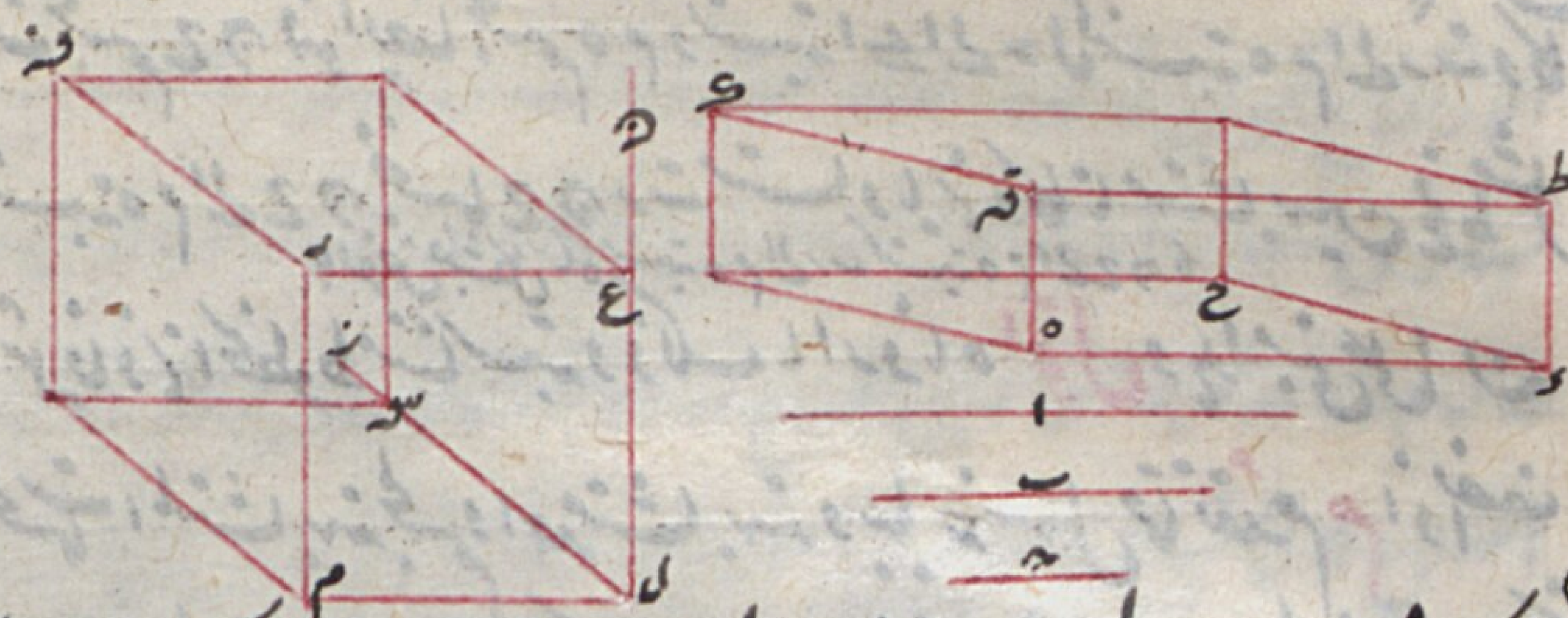
الى مجسم قال اعنى مجسم ح د كتبته احدهما الى نظيره مثلثة وذلك ما اردناه

لو اذا كانت زاويتان مسطحتان متساويتان وقام عليهما خطان فى السماء
يحيطان مع خطى الزاويتين النظيرتين بزوايا متساوية على التناظر واخرج
من اى نقطتين اتفقتا من القائمتين عمودان على سطحى الزاويتين ووصل
بين موقعيهما والزاويتين بخطين فانهما مع القائمتين يحيطان بزاويتين
متساويتين فلتكن الزاويتان ا ب ح د ه ر والخطان القائمان ب ح
ه ط على ان زاويتى ا ب ح د ه ط متساويتان وكذلك زاويتا ح ب ح
ر ه ط واخرج من نقطتى ك ل من خطى ب ح ه ط عمودا ك م ل ن على سطحى ا ب ح
د ه ر فوقعتا على م ن ووصل بين م ب ن ه نقول فزاويتا م ب ح ن ه ط
متساويتان فلنجعل ب ك مساويا له س ان لم يكن مساويا له ل ونخرج
من س عمود س ع على سطح د ه ر فهو يقع على ن ه لان نقطة ن ع ه تكون لا محالة
فى سطح عمودى ل ن س ع وسطح د ه ر فهى على فصلهما وهو ن ه ونخرج من م ع
على ا ب د ه عمودى م ف ع ر وعلى ح ب ر ه عمودى م ق ع ش ونصل ف ق
ر ش ك ف س ر ك ق س ش فمربع ب ك يساوى مربعى ك م م ب ومربع م ب
يساوى مربعى م ف ف ب فمربع ب ك يساوى مربعات ك م م ف ف ب وكان



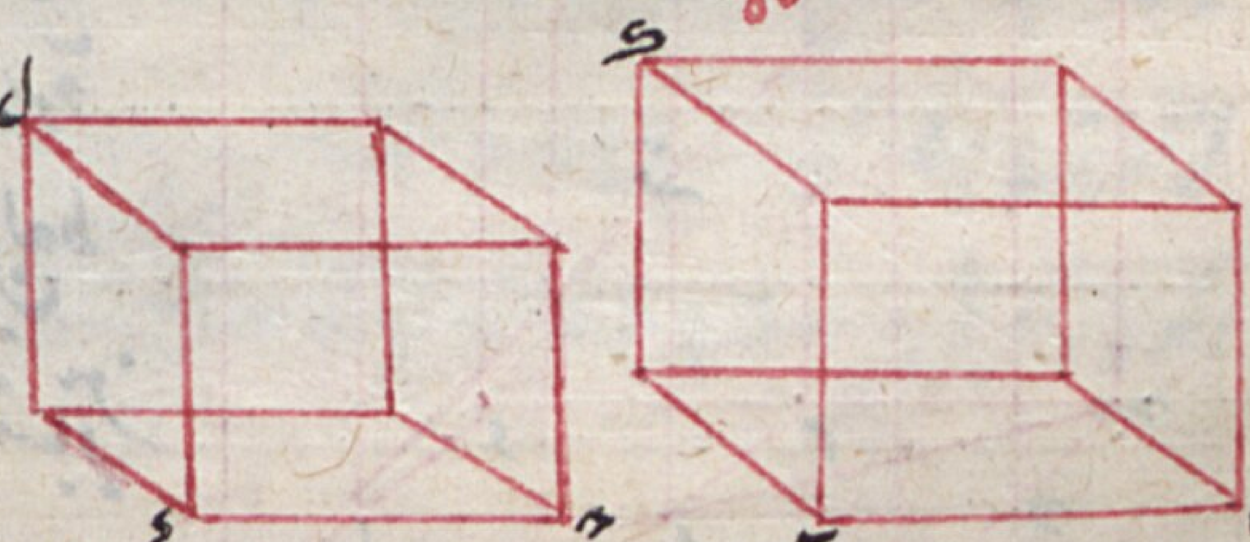
مربع ك فه مساويا لمربعي كم م فه فمربع ب ك يساوي مربعي ك فه فه ب فكذ فه عمود
على اب وكذلك سين ان ط قه عمود على جب وان سه ر على ده وسه شه على ره
عمود ان فلان في مثلثي ب فه ده رسه زاويتي ب ه متساويتان وزاويتي فه ر
قائمتان وضلعي ب ه ده سه متساويان يكون ب فه مثل ه ر و فه ك مثل رسه
وكذلك نبين ان ب قه مثل شه فيكون في مثلثي ب فه قه ه رشه يتساوي
ب ه واضلاعهما ضلعا فه قه رشه والزوايا اللتان فوقهما النظائر متساوية
ويبقى في مثلثي م فه قه ع رشه بعد القاء تلك الزوايا من قوائمها زاويتان متساويتان
لنظيرتيهما مع تساوي ضلعي فه قه رشه فيكون فه م رع متساويين وكان
فه ك مثل رسه فاذا القينا من مربعيهما مربعي فه م رع يبقى مربعا م ك ع سه
متساويتين واذا القيناهما من مربعي ب ك ه سه المتساويين يبقى مربعا ب م ه ع
متساويين وتبين ان اضلاع مثلثي ب ك م ه سه ع النظائر متساوية فيكون
زاوية م ب ح مثل زاوية د ه ط وذلك ما اردناه اقول ولهذا الشكل ايضا
اختلاف في وقوع فان عمود ك م يمكن ان يقع على ب ا او على احد ضلعيها او خارجا
ويكون البيان على قياس ما مر لح كل مجسمين متساوي الزوايا النظائر يحيط
باحدهما ثلثة خطوط متناسبة وبالاخر اوسطها فهما متساويان وليكن الخطوط
ا ب ح و ده مثل ا و نعمل على ه زاوية مجسمة كيف اتفقت ونجعل وح مثل ب ودط
مثل ح ونتمم مجسم و ك المتوازي الاضلاع وليكن ل م مثل ب ونعمل على ل زاوية
مجسمة مثل زاوية ه على ان زاوية م ل د كزاوية ه و ط وزاوية م ل ر كزاوية
ه و ح وزاوية ر ل د كزاوية ح و ط ونجعل ل س و ل ع ايضا مثل ب ونتمم
مجسم ل فه فنقول فهما متساويان لانا اذا جعلنا و ح ل س المتساويين سمكيهما
كانا على نسبة قاعدتي ه ط م ع المتساويين لتساوي زاويتي ه و ط م ل ع و

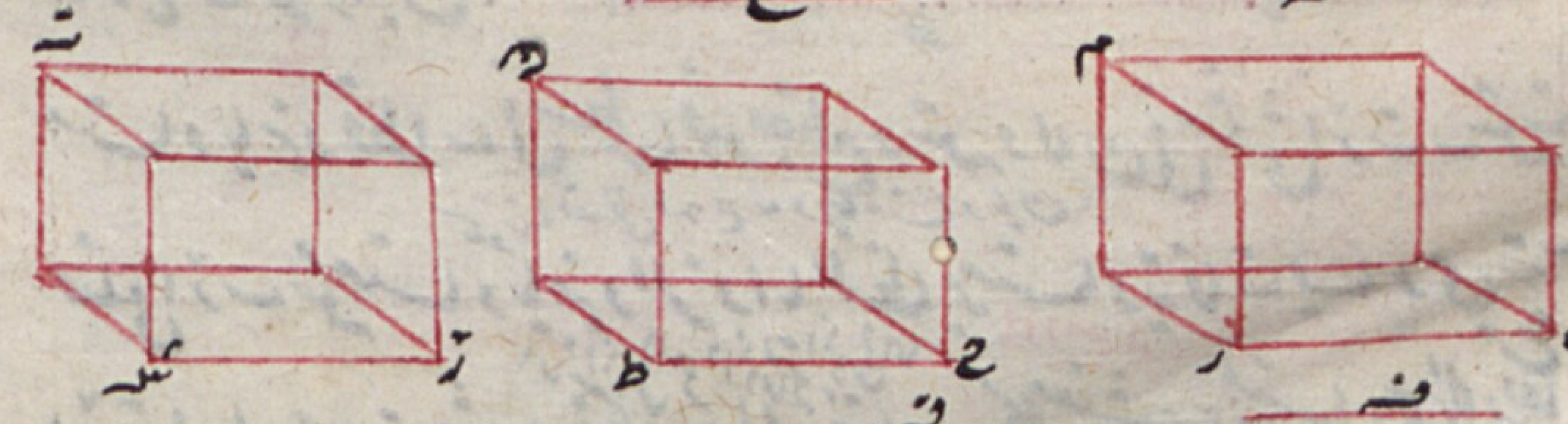
٣٨



وتكافى الاضلاع المحيطة بهما فاذن المجسمان متساويان وذلك ما اردناه

لط كل اربعة خطوط كان على اثنين منها مجسمان متشابهان متوازيا السطوح وعلى الاخرين اخران كذلك فان كانت الخطوط متناسبة كانت المجسمات كذلك وان كانت المجسمات متناسبة كانت الخطوط كذلك فليكن الخطوط اب جد ه ز ح ط وعلى اب جد مجسما اك جل المتشابهان المتشابها الخلقة وعلى ه ز ح ط مجسما ه م ح ن كذلك وليكن الخطوط اولا متناسبة ونجعل نسبة اب الى جد كنسبة جد الى س وس الى ع ونسبة ه ز الى ح ط كح ط الى ف وف الى ق فيكون نسبة مجسم اك الى مجسم جل كنسبة اب الى ع ونسبة مجسم ه م الى مجسم ح ن كنسبة ه ز الى ق وبالمساواة نسبة اب الى ع كنسبة ه ز الى ق فاذن المجسمات متناسبة ولتكن المجسمات متناسبة ونجعل نسبة اب الى جد كنسبة ه ز الى رشه ونعمل على رشه مجسم







لان نسبة مجسم اك الى مجسم جل كنسبة اب الى جد مثلثه بشكل لو ونسبة اب الى جد مثلثه كنسبة اب الى ع لما مر في صدر الخامسة ان كل اربعة مقادير متناسبة على الولاء نسبة الاول الى الاخير كنسبة الى الثاني مثلثة ك

بان نقول نسبة اك الى جل كنسبة اب الى ع اعني كنسبة ه ز الى ق ونسبة ه م الى ح ن كنسبة ه ز الى ق فبشكل يا من نسبة اك الى جل كنسبة ه م الى ح ن ك

٣٩

رت لمجسم ح د فهو ايضا لمجسم ه م ونسبة ا ى الى ح ل كنسبة ه م الى ر ت وكا

كنسبة ه م الى ح د فمجسما ح د ر ت متساويان وكانا متشابهين فحط ش

رش فاذن الخطوط متناسبة وذلك ما اردناه اقول وهذا مبنى على ان

المجسمات المتشابهة لمجسم واحد متشابهة وبيانه سهل كما تقدم م اذا نصف

اضلاع سطحين متقابلين من مكعب واخرج من نقطة التنصيف سطحان متفاصلان

يفصلان المكعب كان فصلهما وقطر المكعب متناصفين فليكن المكعب ا ب

وسطحاه المتقابلان ده رط وقد نصف اضلاعهما على ك ل م د س ع ف ق

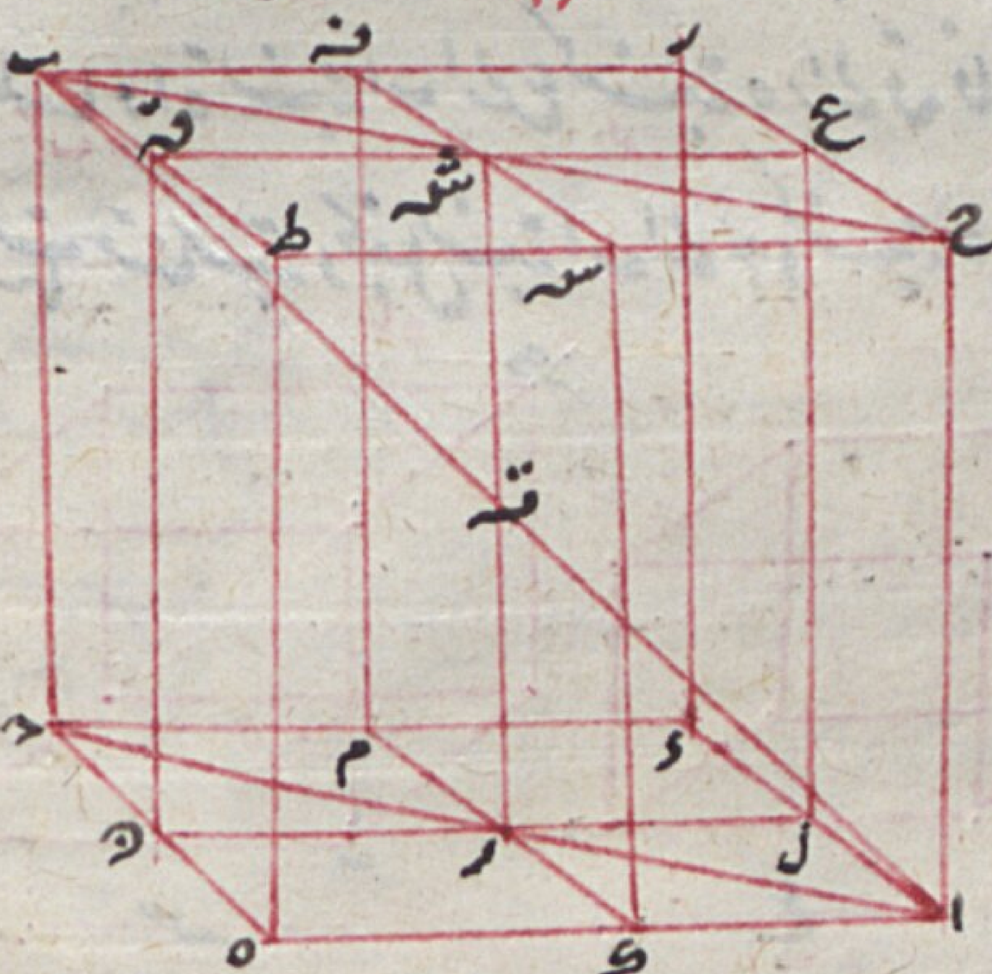
واخرج منهما سطحا ك ف ل ق المتفاصلان على رشه وليكن قطر المكعب

خط ا ب فنقول ان ا ب رشه متناصفان على ت ونصل ح ر ا فلان في

مثلثي ا ر ل ح ر ه زاويتي ل ه قائمتان والاضلاع المحيطة بهما متب وية

يكون ضلعا ا ر ح ر متساويين وكذلك زاويتا ل ر ا ه ر ح ونجعل زاوية

ا ر ه مشتركة فيصير زاويتا ل ر ا ا ر ه القائمتين كزاويتي ه ر ح ه ر ا



فخطا ح ر ر ا متصل على الاستقامة ونصل ش ح وتبين اتصالهما وح ا ح لكونهما موازيين لـ ه ط متوازيان وكانا متساويين فا ح ب متوازيان

متساويان وقطرا ب في سطحها فهو يقطع رشه ولان في مثلثي ا ر ت ب ش ت

ضلعي ا ر ب ش متساويان والزوايا النظاير متساوية فات يساوي ت ب

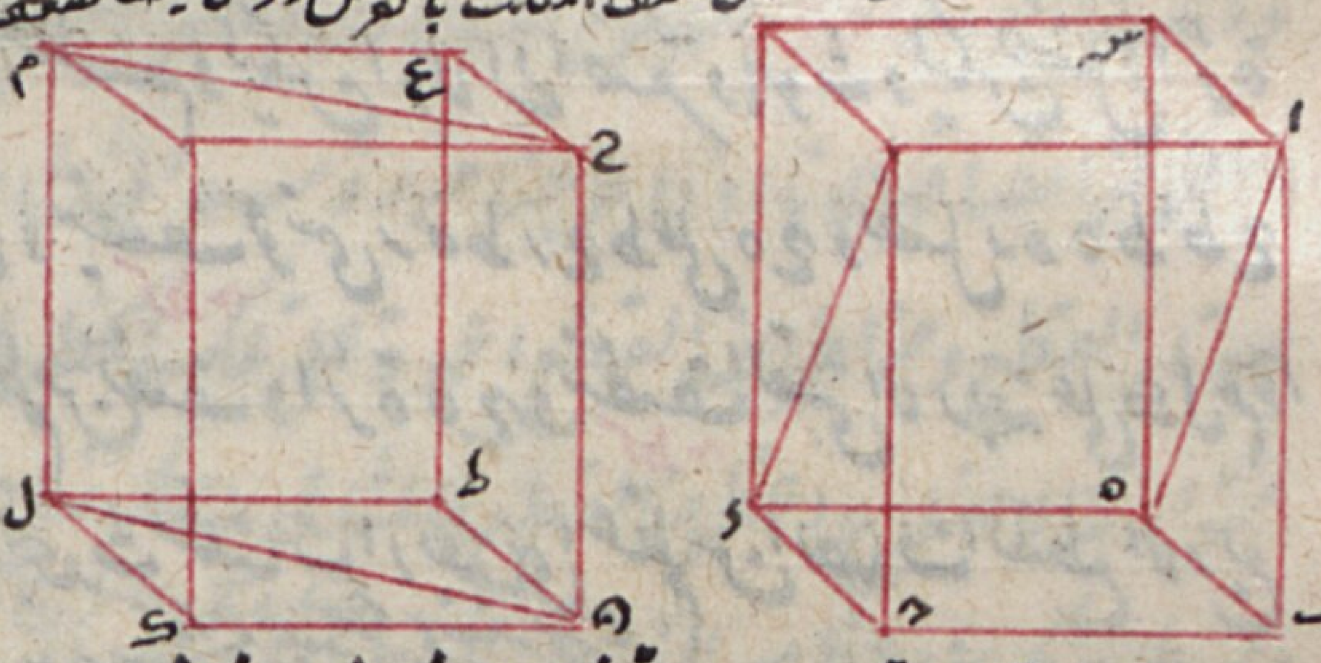
ور ت يساوي ت ش وذلك ما اردناه ما كل مجسمين متساويي الارتفاع

وذلك بان يقال زوايا ح متساوية لزوايا ره وزوايا ونسبة ضلع من اضلاع زاوية ه الى ضلع من اضلاع زاوية ح كنسبة ضلع اخر من زاوية ه الى ضلع اخر من زاوية ح ونسبة الضلع الذي كان الثاني في النسبة الاولى الى ضلع من اضلاع زاوية ره كنسبة الضلع الذي كان الثاني في النسبة الثانية الى ضلع اخر من اضلاع زاوية ر فبالمساواة ونسبة ضلع من اضلاع زاوية ه الى ضلع من اضلاع زاوية ر كنسبة ضلع اخر من اضلاع زاوية ه الى ضلع اخر من زاوية ر وكان زواياه مساوية لزوايا ر لمساواتهما لزوايا ح فاذن المجسمان متشابهان

بان يقول في مثلثي ب س ق ع ش ح ر زاويتا ع ق قائمتان وضلع س ق مساو لـ ع ح لانهما نصفا ضلعين متساويين وق س مساو لـ ش ع لان ب ولط والمساوي للغير المساوي لـ ع ش فزاوية ع ش ح مساوية لزاوية س ق وجعل زاوية ح ش ق مشتركة فيصير زاويتا ع ش ح ش ق القائمتين كزاويتي س ش ق ق ش ح فخط ح ش س متصل على الاستقامة

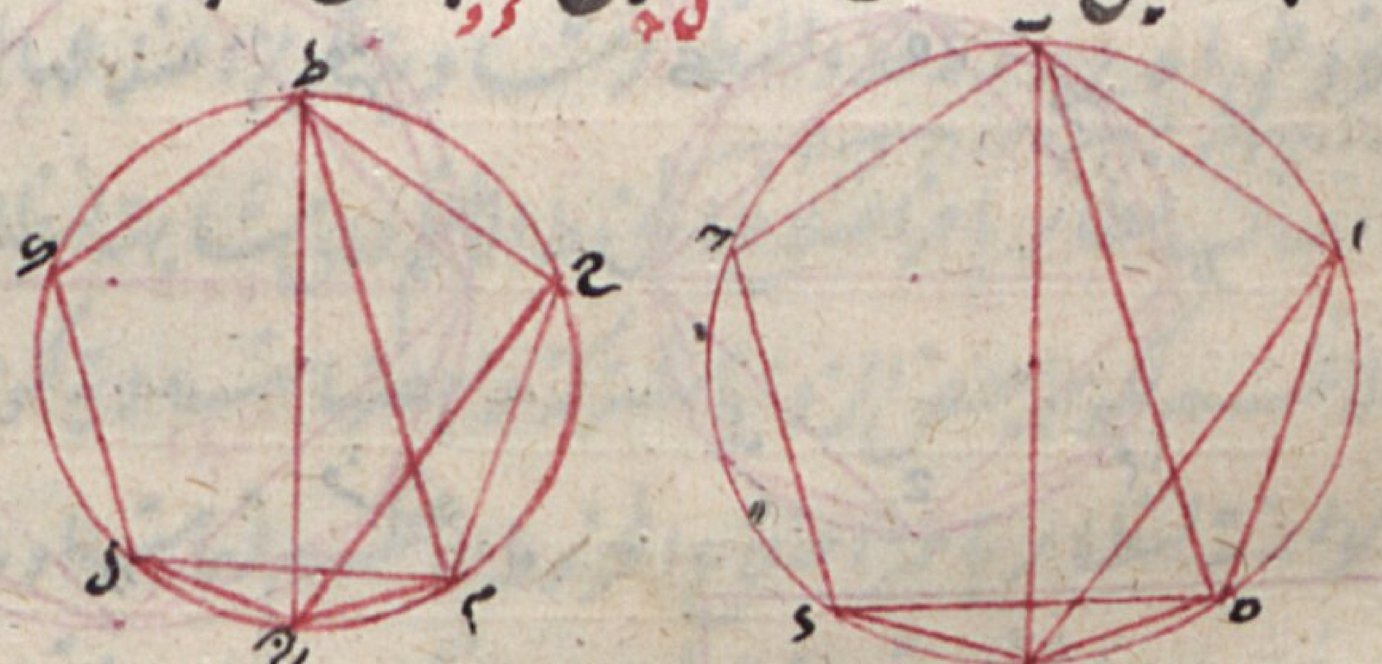
لان ح في بقعة وى ل ا ك ل وا بمثابة زاوية له م اى لمكونه د ل قائمتين السطح الفاصل وهو اى مواز لسطح ا ط فيكون ح د مواز له وح ك لذلك على سطح ا ر فيحيط مع ل ا زاوية قائمة وح و د مواز لـ ا د قائمة ط ا د

الارتفاع يكون قاعدة احدهما مثلث وقاعدة الاخر متوازية اضلاع
تساوي ضعف المثلث فهما متساويان مثلا كمنشوري اب ج د ه ح ط
ك ل م وقاعدتاهما متوازيتي اضلاع ب د ومثلث ط ك ل ولنتمم متوازي
اضلاع ط ل فتساوي متوازيتي اضلاع ب د ونتمم مجسم ح ط ك ع فيتساويان
لان ب د كان ضعف المثلث بالفرض و ط ل ايضا ضعف المثلث بشكل ما ه



لتساوي القاعدتين والارتفاعين فاذن نصفاهما وهما المنشوران
متساويان وذلك ما اردناه **المقالة الثانية عشر خمسة عشر شكلا**

ا كل سطحين كثيري الزوايا متشابهين في دائرتين فان نسبتهما كنسبة مربعي
قطري الدائرتين مثلا كسطحي اب ج د ه ح ط ك ل م وليكن القطران ب ز ط ن
ونصل از ح ن ب ه ط م فمثلثي اب ه ح ط م لتساوي زاويتي ا ح
وتناسب الاضلاع المحيطة بهما تكون زاوية اه ب اعني زاوية از ب مساوية
لزاوية ح م ط اعني زاوية ح ن ط فمثلثا از ب ح ن ط لتساوي المذكورتين
وكون زاويتي زا ب ن ح ط قائمتين متشابهان فنسبة اب ح ط كنسبة ز ب ط ن

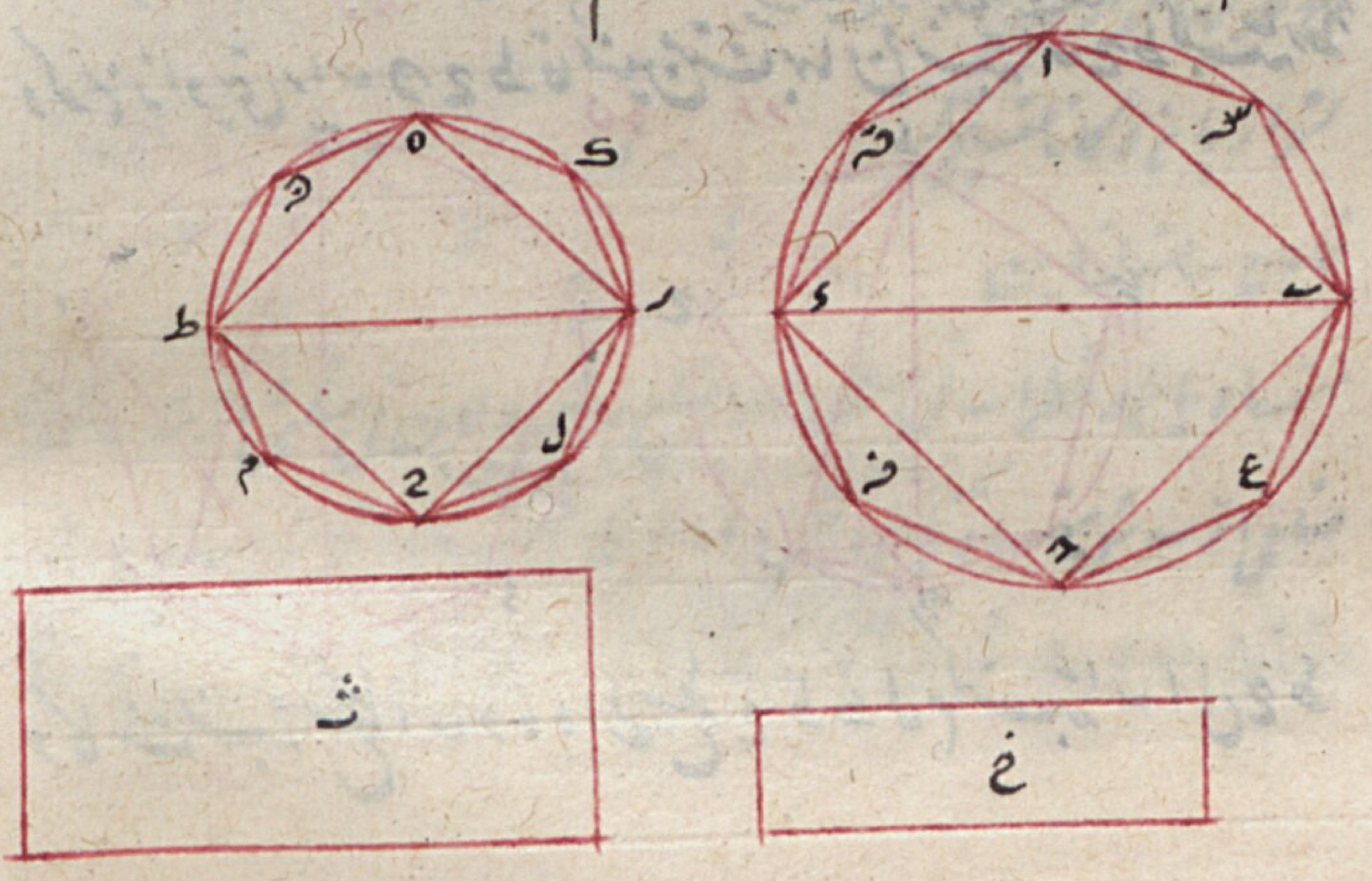


وكانت نسبة سطح اب ج د ه الى سطح ح ط ك ل م كنسبة اب الى ح ط

قوله ونعمل في طريقة ان ننصف قسي دائرة اح انصافا وانصافها وانصافها وفي الجملة بعدد تنصيفات دائرة هح مثل ان ننصف قوسي ب ا ا د د ح ح ب على ع ط ح ك ط ح على اح ونصل ب ا ا د د ح ح ب وننصف القسي الاربعة كل
ع ط ح على س ق ف ع ونصل اوتارها فنقول كثير اضلاع سف شبيه بكثير اضلاع كم وذلك لان كل واحدة من زاويتي ب ا د و ر ه ط قائمة لح وزاويتا ا ب د ا د ب متساويتان ه ك وكذلك
زاويتا ه ر ط ه ط ر فكل منها نصف قائمة لبك وفي ذي اربعة اضلاع اسب ع زاويتا ا و ب س معادلتان لقائمتين د ا ح فيكون زاوية س قائمة ونصف وبهذا البيان بعينه
يكون زاوية ك قائمة ونصف فزاويتا س ك متساويتان ولو كما نصفنا القسي الثمانية مثل قوس ب س على ع تحصيل ذو اربعة اضلاع ا ب ع س زاوية ع مع زاوية ب الكثير
معادلة لقائمتين تكون الثانية قائمة ونصف وزاويتي ب ا س ع ا ب س متساويتان وبالجملة تحصيل ذو اربعة اضلاع في كل من الدائرتين ويبين تساوي الزاوية الرابعة في قوس
ب س للواقعة في قوس ك ه وزوايا كل من كثيري الاضلاع متساوية ك وح وكل من زوايا كثير اضلاع سف مساوي كل من زوايا كثير اضلاع كم ولان زوايا مثلث ب س ا
مساوية لزوايا مثلث ر ك ه على التناظر يكون نسبة ب س الى ر ك كنسبة س ا الى ك ه ه ولان اوتار القسي متساوية يكون نسبة كل منها الى نظيره كنسبة ب س الى ر ك فثبت ان
كثير اضلاع سف شبيه بكثير اضلاع كم وهو المطلوب

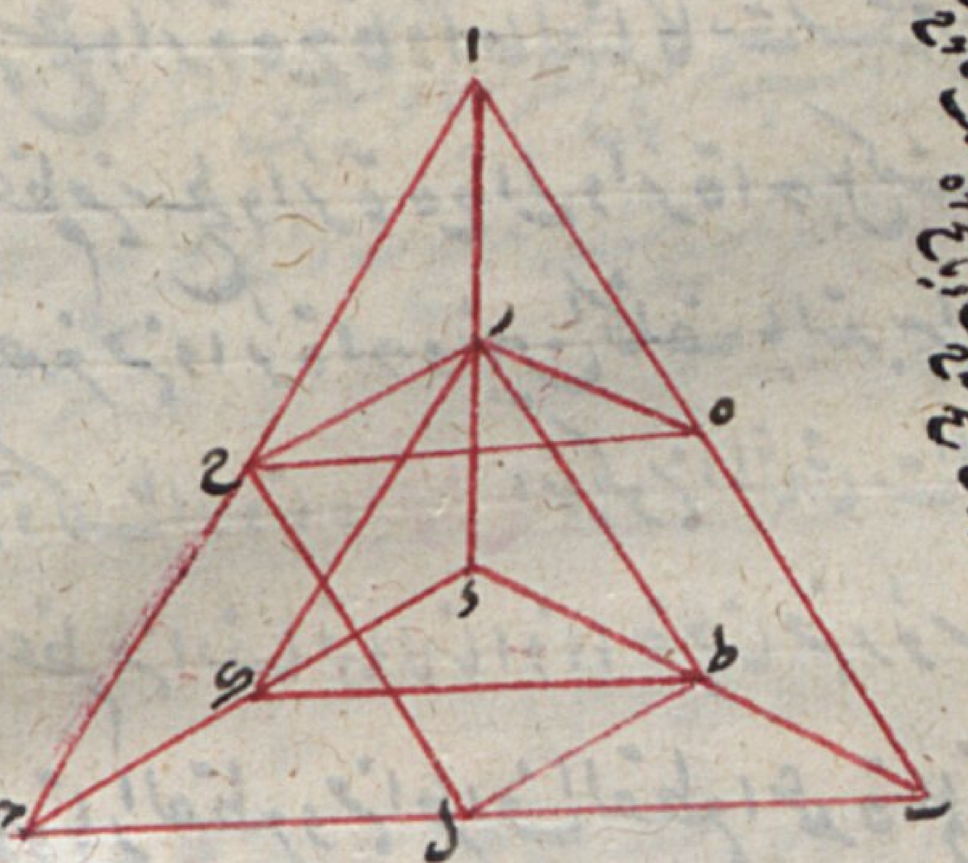
مشابة فهي اذن كنسبة ب د الى ر ط مثناة اعني كنسبة مربعيهما وذلك
مط و صه
لما اوردناه ب نسبة كل دائرتين كنسبة مربعي قطريهما ولتكن الدائرتان
اح هح وقطراهما ب د ر ط فان لم يكن نسبة مربع ب د الى مربع ر ط
كنسبة دائرة اح الى دائرة هح فلتكن نسبتها الى السطح اما اصغر من سطح
دائرة هح او اعظم وليكن اولا الى اصغر وهو ث وليكن فضل دائرة
هح على ث هو خ وننصف قوسي ره طر رح طح على هح ونصل ره ه ط طح
كط ح
ح ر فسطح هح اعظم من نصف دائرة هح وننصف القسي الاربعة على ك ل م ن
كط ح
ونصل اوتارها فيحدث مثلثات اربعة هي اعظم من انصاف القطع الاربع
قطع مجموعها اصغر من خ
وهكذا الى ان يبقى قطع هي اصغر من خ فيكون الكثير الاضلاع الحادث وهو سطح كم
مثلا اعظم من سطح ث ونعمل في دائرة اح كثير اضلاع شبيها به وهو سف
فنسبة مربع ب د الى مربع ر ط كنسبة كثير اضلاع سف الى كثير اضلاع
بعوض
كم وكانت كنسبة دائرة اح الى سطح ث فنسبة كثير اضلاع سف الى
اي نسبة مربع ب د الى مربع ر ط
كثير اضلاع كم كنسبة دائرة اح الى سطح ث وبالابدال نسبة كثير اضلاع
سف الى دائرة اح كنسبة كثير اضلاع كم الى سطح ث وكثير اضلاع كم
اعظم من سطح ث فكثير اضلاع سف اعظم من دائرة اح الجزء من كله هف

لان سطحي ث خ مجموعهما مساو لدائرة هح ولما كان القطع الباقية اصغر من خ فالفضل بين دائرة هح وكثير الاضلاع اصغر من خ فكثير الاضلاع اعظم من ث



هف ولكن ايضا نسبة مربع ب د الى مربع ر ط كنسبة دائرة اه الى سطح اعظم من سطح دائرة ه ح فاذا حالفنا كانت نسبة مربع ر ط الى مربع ب د كنسبة سطح اعظم من سطح دائرة ه ح الى دائرة اه بل كنسبة سطح دائرة ه ح الى سطح اصغر من دائرة اه و تبين الخلف بالتدبير المذكور فاذن الحكم ثابت وذلك ما اردناه **اقول** انما يكون المثلثات الواقعة في القطع المذكورة اعظم من انصافها لانا اذا اخرجنا من رؤس المثلثات خطوطا موازية لاوتار القطع ومن اطراف القطع اعمدة على تلك الخطوط تحدث سطوح متوازية الاضلاع اعظم من القطع فالمثلثات لكونها انصاف تلك السطوح تكون اعظم من انصاف القطع وانما يصح الابدال بين الدوائر والسطوح المستقيمة الاضلاع لامكان وقوع النسبة بينهما لكونهما من جنس واحد اذ يزيد بعضها بالتضعيف على بعض بخلاف ما يكون من اجناس مختلفة كالخطوط والسطوح مثلا لنا ان نفصل كل مخروط مثلث القاعدة الى مخروطين متساويين متشابهين ومنشورين متساويين يكونان اعظم من نصفه فليكن المخروط ا ب ح د وقاعدته ا ب ح ورأسه د ولننصف اضلاعه الستة على ه ر ح ط ك ل ونصل ه ر ه ح ر ح ر ط ر ك ط ك ط ل ح ل فقد فصلناه الى ما ذكرنا وذلك لان مثلثات مخروطي اه ح ر ر ط ك والنظائر متساوية لكون اضلاعها النظائر انصاف نظائرها من اضلاع المخروط الاعظم وهي متشابهة لنظائرها من المخروط الاعظم لكون بعض الزوايا مشتركة وبعضها متساوية لكون اضلاعها موازية لنظائرها من اضلاع المخروط الاعظم فهما متساويان متشابهان للاعظم وقد بقي من المخروط الاعظم منشوران متساويا الارتفاع

بان يقال فليكن السطح الذي هو اصغر
من دائرة اه ت والفصل ح



مشترکان فی سطح ر ط ل ح

قاعدة احدهما متوازی اضلاع

ه ب ل ح وقاعدة الآخر

مثلث ح ل ج وهو نصف

ه ب ل ح لتساوی ب ل ل ج

ولکون ه ح موازیا لب ج

فالمنشوران ایضا متساویان

والمنشور الذی قاعدته ح ل ج اعظم من مخروط ا ح ه ر لانهما متساویا القاعدة

وراس احدهما مثلث وراس الآخر نقطة فاذن المنشوران اعظم

من نصف المخروط الاعظم وذلک ما اردناه د کل مخروطین مثلثی القاعدتین

متساویی الارتفاعین فضلا المخروطین متساویین لشبهانه و منشورین

متساویین فنسبة قاعدة احدهما الی قاعدة الاخر کنسبة منشوریه الی منشوری

الاخر فلیکن المخروطان ا ب ج ر م د س ع ولنفصلهما الی المخروطین و

المنشورین کما مر فی الشکل المتقدم نقول فنسبة مثلث ا ب ج الی مثلث

م د س کنسبة منشوری مخروط ا ب ج الی منشوری مخروط م د س ع

وذلک لان نسبة ب ج الی ج ل کنسبة د س الی س ت فنسبة ب ج الی ج ل

مثناة اعنی نسبة مثلث ا ب ج الی مثلث ح ل ج کنسبة د س الی س ت

مثناة اعنی نسبة مثلث م د س الی مثلث ر ت س وبالابدال نسبة

مثلث ا ب ج الی مثلث م د س کنسبة مثلث ح ل ج الی مثلث ر ت س

اعنی نسبة المنشور الذی قاعدته ح ل ج الی المنشور الذی قاعدته

ر ت س لتساوی ارتفاعیهما ولکون کل واحد منهما نصف جسم متوازی الاضلاع

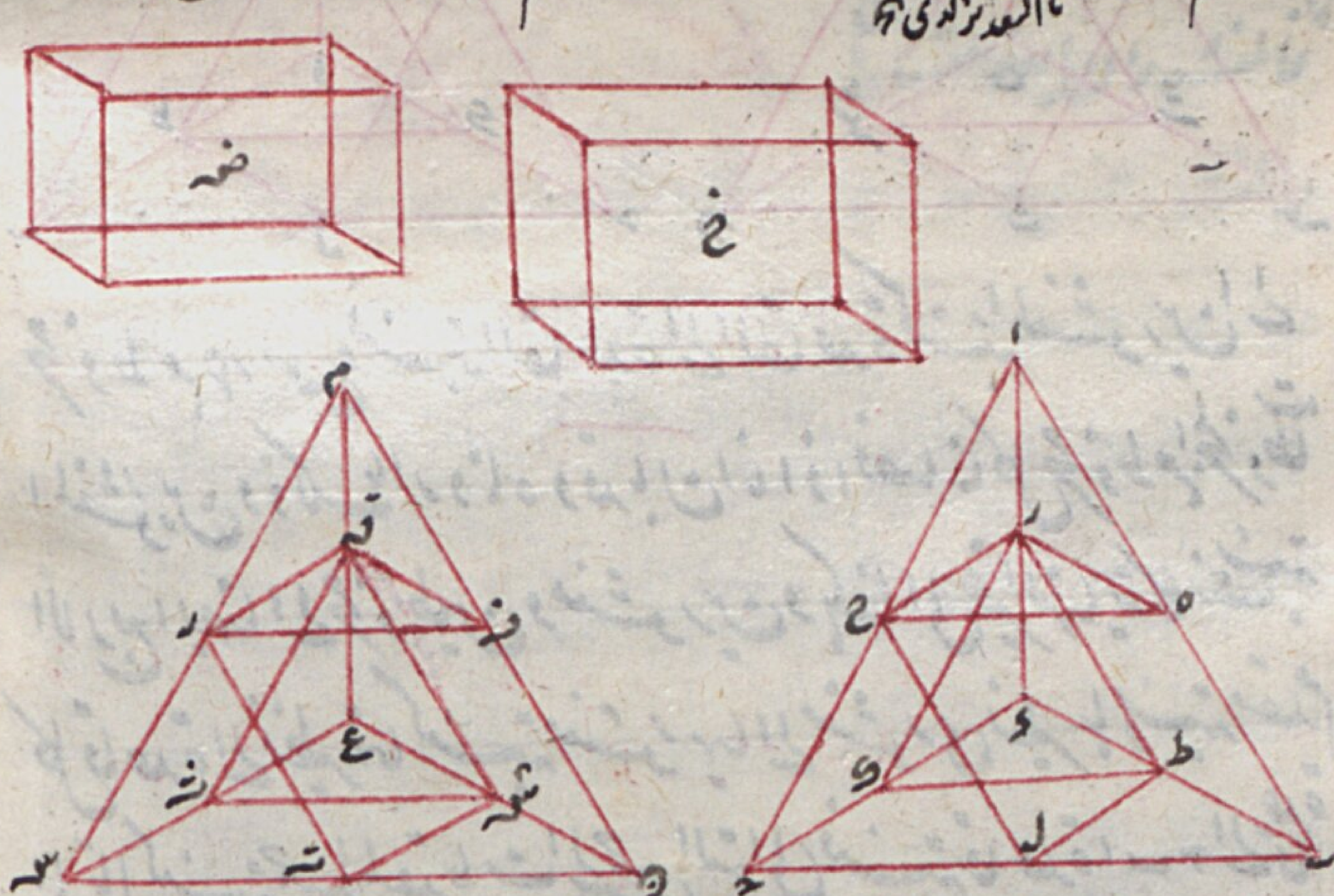
لان قاعدة المنشور مثلث ل ح ج وقاعدة المخروط مثلث
ا ه ح والمثلثان متساویان لسبب تنصیف ا ج علی ح
وبتساوی ب ج ج ل وتساوی زاویتی ح ج ل ب ا
الخارجة والداخلة لسبب توازی ه ح ب ج ووقوع ج ا
علیهما ه

الاضلاع ونسبة المنشور الذى قاعدته ح ل ه الى قاعدته ر ت س كنسبة ضعف الاول الى ضعف الثانى اعنى كمنشورى مخروطات ا ب ه د الى منشورى



مخروط م ه س ع فنسبة القاعدة الى القاعدة كنسبة المنشورين الى المنشورين وذلك ما اردناه وقد بان انا اذا فصلنا كل مخروط من المخروطات الاربع ايضا الى مخروطين ومنشورين وهكذا الى غير النهاية كانت نسبة كل قاعدة الى نظيرتها كنسبة منشوريها الى منشورى نظيرها ونسبة مقدم الى تال كنسبة جميع المقدمات الى جميع التوالى فنسبة قاعدة ا ب ه الى قاعدة م ه س كنسبة جميع المنشورات غير المتناهية التى فى المخروط الاول الى نظائرها فى المخروط الثانى ٥ كل مخروطين مثلثى القاعدتين متساوى الارتفاعين فنسبتهما كنسبة قاعدتيهما وليكن المخروطان ا ب ه د م ه س ع فان لم تكن نسبة ا ب ه الى م ه س كنسبة مخروط ا ب ه د الى مخروط م ه س ع فليكن كنسبته الى المجسم اصغر او اعظم من مخروط م ه س ع وليكن اولا اصغر وهو مجسم خ وليكن فضل مخروط م ه س ع عليه مجسم ض ونفصل مخروط م ه س ع الى مخروطين ومنشورين وكل واحد من مخروطيه الى امثالها حتى يبقى مخروطات اصغر من ض فتكون المنشورات اعظم من خ

ونفصل مخروط اب ج د الی نظائرها فنسبة اب ج الی م ه س كنسبة جميع منشورات اب ج د الی جميع منشورات م ه س ع وكانت كنسبة مخروط اب ج د الی المجسم خ فنسبة جميع منشورات اب ج د الی جميع منشورات م ه س ع كنسبة مخروط اب ج د الی المجسم خ وبالابدال نسبة منشورات اب ج د الی مخروط اب ج د كنسبة منشورات م ه س ع الی المجسم خ وهي اعظم من مجسم خ فمنشورات اب ج د اعظم من مخروطها الجزء من كله هف



ثم ليكن اعظم فتكون نسبة قاعدة م ه س الی قاعدة اب ج كنسبة مخروط م ه س ع الی ما هو اصغر من مخروط اب ج د ويعود الخلف فاذن الحكم ثابت وذلك ما اردناه ولنا ان نفصل كل منشور مثلث القاعدة الی ثلث مخروطات متساويات مثلثات القواعد

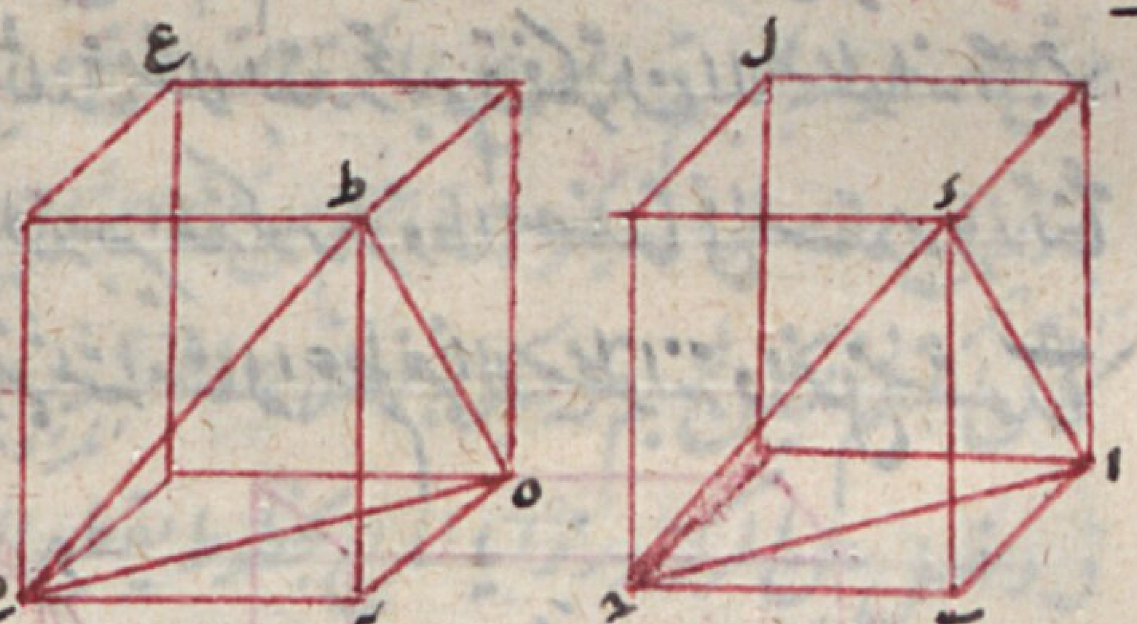


مثلا كمنشور اب ج د ه ز الذي قاعدته ج ز د ولنفصل ب د ب ز ز ه فقد فصلنا وذلك لان المخروط الذي قاعدته ج ب د ورأسه ز يساوي الذي قاعدته ب د ه ورأسه ز

ان لم يكن نسبة اب ج الی م ه س كنسبة مخروط اب ج د الی مجسم اعظم من مخروط م ه س ع فبالعكس يكون نسبة م ه س الی اب ج كنسبة مجسم اعظم من مخروط م ه س ع الی مخروط اب ج د بل كنسبة مخروط م ه س ع الی ما هو اصغر من اب ج د فيتم العمل والبرهان كما في الاصل بعينه

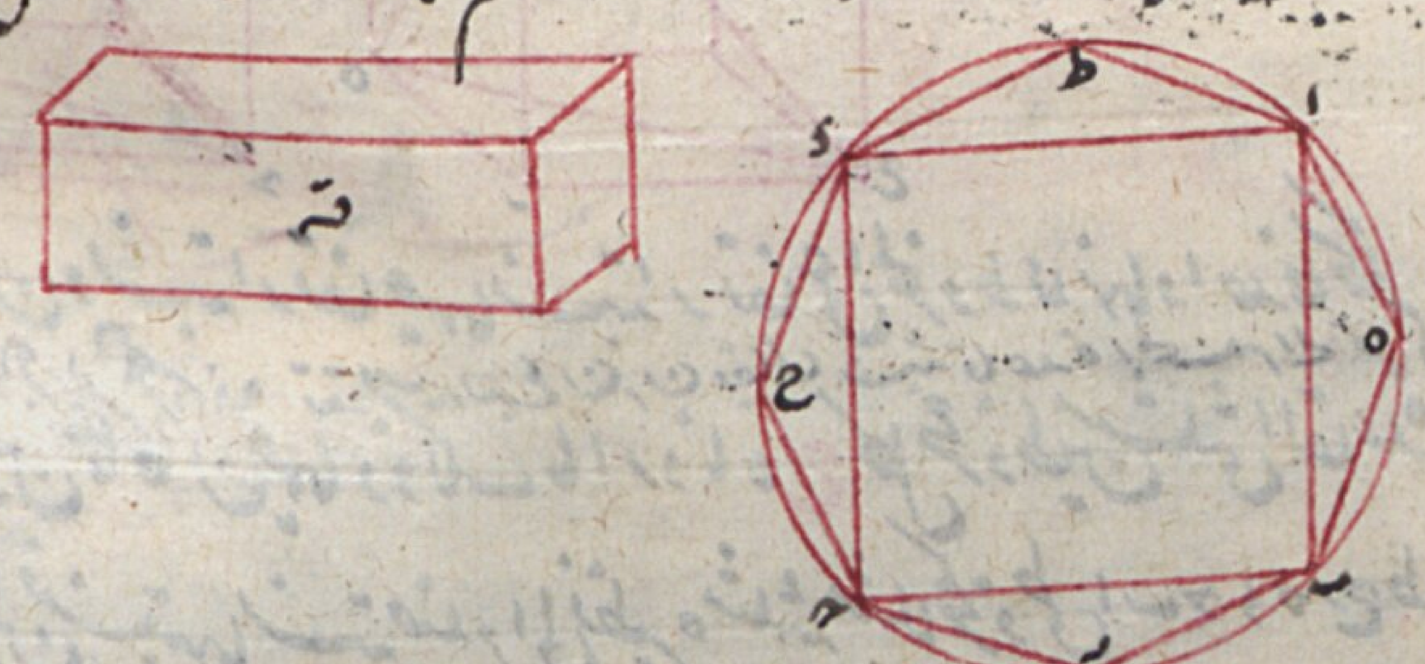
ورأسه ايضا ويبقى من المنشور مخروطا ب ه ر مساويا للثاني اذ جعلنا رأسيهما ب وقاعدتيهما مثلثي ا ر ه ه ر و فاذن الثلثة متساوية وذلك ما اردناه **اقول** وقد ظهر من ذلك عكسه وهو ان كل مخروط مثلث القاعدة تمم منشورا فهو ثلث المنشور ويحتاج الى هذا العكس فيما يلي هذا الشكل

**ر** كل مخروطين مثلثي القاعدة فان كانا متساويين كانت قاعدتاهما مكافيتين لارتفاعيهما وبالعكس وليكن المخروطان ا ب ح د ه ر ح ط ونتمم مجسميهما المتوازيي السطوح وهما ب ل ر ع فالحكم فيهما ثابت لكن نسبتهما نسبة سدسيهما اعني المخروطين ونسبة قاعدتيهما نسبة نصفيهما اعني قاعدتي




المخروطين ونسبة ارتفاعيهما نسبة ارتفاعي المخروط لانهما واحد فالحكم في المخروطين كما كان فيهما وذلك ما اردناه **ح** كل مخروطين مثلثي القاعدة متشابهين فنسبتهما نسبة ضلع الى نظيره مثلثة مثلا كمخروطي ا ب ح د ه ر ح ط وذلك لانا اذا توهمنا مجسميهما وهما ب ل ر ع كان الحكم فيهما ثابتا لتشابههما لكن المخروطان على نسبة المجسمين لكونهما سدسيهما واضلاعهما النظائر على نسب اضلاعهما لاتحاد البعض بالبعض فاذن الحكم ثابت في المخروطين كما كان فيهما وذلك ما اردناه والشكل يامر **ط** مخروط الاسطوانة المستديرة ثلثها والا فليكن اولا اصغر من الثلث فيكون الاسطوانة اعظم من ثلثة امثال المخروط مثلا بقدر مجسم ق وليكن قاعدتاهما دائرة ا ب ح د ونعمل في الدائرة

مربع ا ب ج د وعليه مجسما مضلعا بارتفاع الاسطوانة فهو اعظم من نصف الاسطوانة
ثم تنصف القسي الاربعة على ه ز ح ط ونقيم عليها منشورات بارتفاعها
فهي اعظم من نصف البقايا الاربعة من الاسطوانة وهكذا الى ان يبقى منها
بقايا اصغر من ق فتكون المنشورات اعظم من ثلثة امثال المخروط
ثم نعمل مخروطا مضلعا على قاعدة تلك المنشورات بارتفاع المخروط
المستدير والاسطوانة ويتالف لا محالة من مخروطات بعدة المنشورات
فيكون ثلثة امثاله مساوية للمنشورات التي هي اعظم من ثلثة امثال المخروط
المستدير فالمخروط المضلع اعظم من المستدير وهو داخل فيه هف
ثم ليكن ايضا اعظم من الثلث مثلا بقدر مجسم ق فتكون الاسطوانة اصغر
من ثلثة امثاله ونعمل بالتدبير المذكور مخروطا مضلعا في المستدير بارتفاع
ينقص بقاياه من ق فتكون ثلثة امثاله اعظم من الاسطوانة ونعمل منشورات



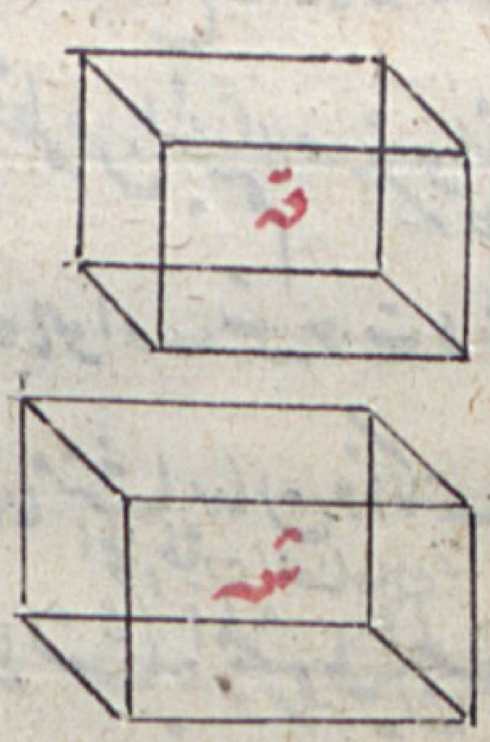
على قاعدة المخروط المضلع بارتفاعه فتكون مساوية لثلثة امثال المخروط
المضلع التي هي اعظم من الاسطوانة فالمنشورات داخل الاسطوانة اعظم منها
وهذا خلف فاذن الحكم ثابت وذلك ما اردناه **اقول** وهذا مبني على ان
السطح المستوي الواصل بين خطين على محيط الاسطوانة او المخروط المستديرين
يقع داخلهما وبيان ذلك قريب مما تقدم في الدائرة والخط المستقيم
الواصل بين نقطتين على محيطها وايضا مبني على ان المنشور الواقع في قطعة

لان كل واحد من المخروطات المعمول على قاعدة منشور مع
احد المخروطات الثلث التي ينقسم اليه المنشور يشتركان
على تلك القاعدة وبارتفاع واحد فيكون المخروطات
متساويين بشكل ه فثلثة امثاله مساو للمنشورات
ه

وذلك بان نعمل على مربع ا ب ج د مخروطا مضلعا بارتفاع
المستدير فيكون اعظم من نصف المستدير وذلك
لانا اذا عملنا على الدائرة مربعا فيكون ضعف مربع
ا ب ج د يظهر بالتامل ونعمل عليه مخروطا مضلعا
بارتفاع المخروط المستدير فيكون ضعف المخروط المعمول
على مربع ا ب ج د لانا اذا نصفنا قاعدة كل من المخروطين
بالعطر والمخروط المخروطين يحصل اربعة مخروطات نسبة
كل من احدهما الى كل من الاخر كنسبة قاعدة الاول
الى قاعدة الاخر والمخروط المعمول على المربع الذي
على الدائرة اعظم من المخروط المستدير فنصفه اعظم من
نصفه ثم نصف القسي الاربعة ونقيم عليها مخروطات
وهكذا الى ان يبقى من المخروط المستدير اقل من مجسم ق
ه

وذلك بان نتوهم سطحا قاطعا للاسطوانة موازيا لقاعدتها
فيحدث دائرة ويقطع الخطين على محيطها والفصل
بين القاطع والواصل هو الواصل بين نقطتي تقاطع
القاطع مع الخطين فلو كان الداخل منطبقا على سطح
الاسطوانة يلزم ان يكون الخط الواصل بين نقطتين
على محيط الدائرة خارجا عنها وهما محالان كما مر
في شكل ب ج وهكذا يبين في المخروط

فى قطعة الاسطوانة يفصل منها اعظم من نصفها وكذلك فى المخروط وبيانهما قريب
مما اوردته فى قطعة الدائرة والمثلث الواقع فيها وبوجه اخر نقول كل مجسم
اصغر من ثلث الاسطوانة فهو اصغر من المخروط وكل مجسم اعظم منه فهو اعظم من المخروط
وليكن اولا مجسم اصغر وثلثة امثاله اصغر من الاسطوانة بقدر مجسم قه فنعمل بمثل
ما مر فى الاسطوانة منشورات يكون بقاياها اصغر من قه وجميعها اعظم من ثلثة
امثال المجسم الاصغر وفى المخروط مضلعا على قاعدة المنشورات فيكون اصغر
من المخروط ومساويا لثلثها الذى هو اعظم من المجسم الاصغر فاذن المجسم الاصغر
من ثلث الاسطوانة اصغر من المخروط بكثير ثم ليكن مجسم الاعظم وثلثة امثاله اعظم
من الاسطوانة بمجسم قه ونعمل على دائرة القاعدة مربع ا ب ج د وعليه مجسما مضلعا
بارتفاع الاسطوانة فيكون اما اعظم من ثلثة امثال المجسم او ليس باعظم فان
كان اعظم فليكن المجسم شه فيكون فضلات المنشور على الاسطوانة اعظم من مجسم
قه ونصل بين المركز وزوايا المربع بخطوط يقطع الدائرة على نقط ه ز ح ط
ونخرج منها خطوطا مماسة للدائرة فهى يفصل من الفضلات اعظم من نصفها
وليكن لبيان ذلك ا ب ا د مماستين على م ن ول ه ك المماس على ه يلاقيهما
على ك ل ونصل ه م ه ن فام يساوى اه وكه يساوى كم واك اعظم



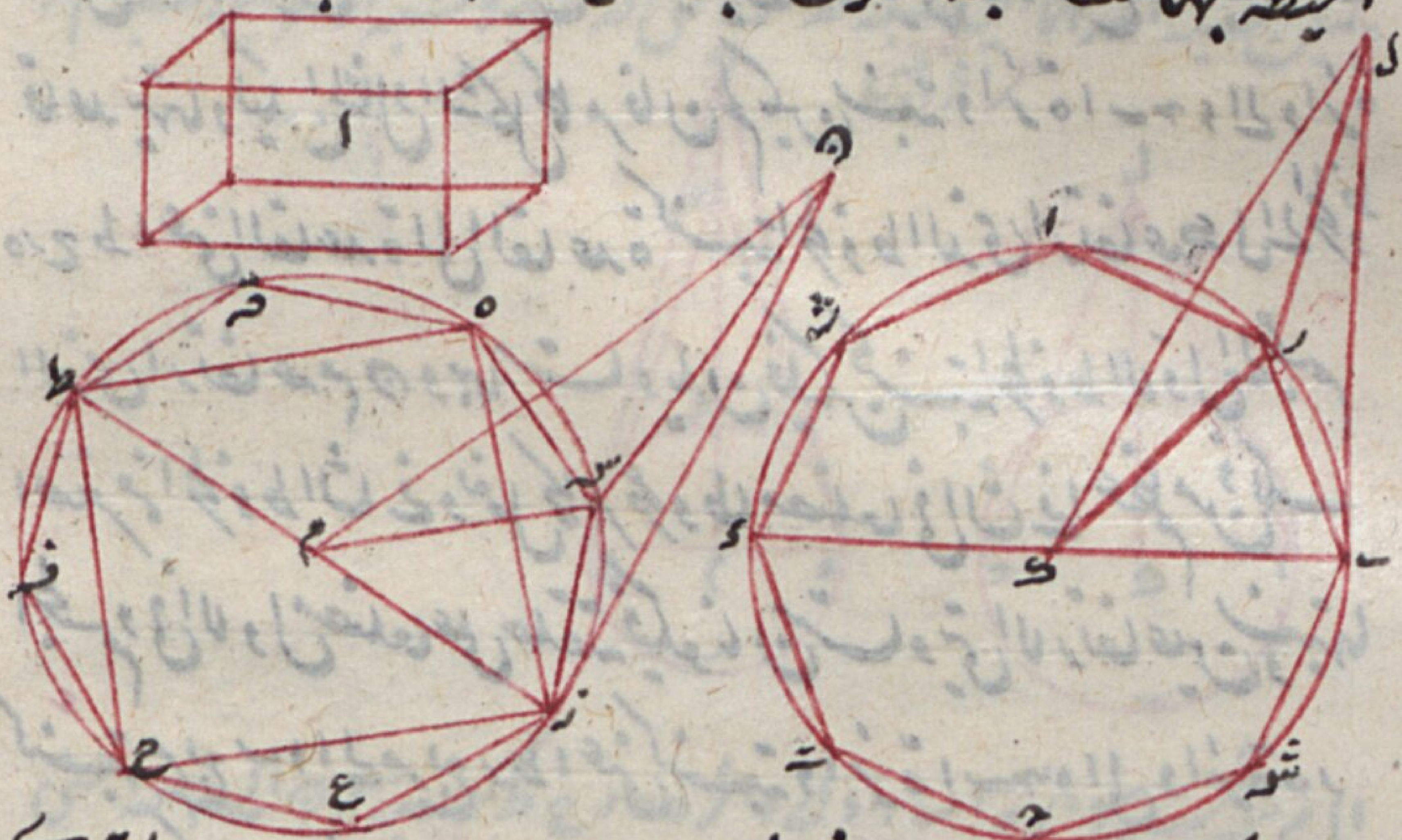



من د ه لكون زاوية ه قائمة فهو اعظم من د م فمثلث ا د ه اعظم من مثلث
د ه م وكذلك مثلث ا ل ه من مثلث ل ه ب فمثلث ا ل د اعظم من نصف
الفضلة التي تلي ا وكذلك في الباقية وهكذا نعمل الى ان يبقى من فضلات المضلع
ما هو اصغر من ق ه ويبقى على الجملة مجسم مضلع ليس باعظم من ثلثة امثال المجسم
الاعظم لكنه اعظم من الاسطوانة المستديرة (على تقدير كون ...) ونعمل على قاعدته مخروطا مضلعا يكون
ثلثه فيكون ليس باعظم من المجسم الاعظم وهو اعظم من المخروط المستدير
فاذن المجسم الاعظم من ثلث الاسطوانة اعظم من مخروطها وبان ان المجسم
الذي يساوي المخروط هو الذي يساوي ثلث الاسطوانة لا غير
كل اسطوانتين مستديرتين متشابهتين او مخروطين كذلك فنسبة احديهما
الى الآخر كنسبة قطر القاعدة الى قطر القاعدة مثلثة فيكون قاعدتا الاسطوانتين
او المخروطين دائرتي ا ب ج د ه ز ح ط وقطراهما ب د ز ط وسهماهما ك ل
م ن فان لم تكن نسبة ب د الى ط ز مثلثة كنسبة مخروط ا ب ج د ل الى مخروط
ه ز ح ط ن اعني المستديرين فلتكن كنسبة الاول الى مجسم اصغر من الثاني
او اكبر فليكن اولا اصغر بقدر مجسم امثلا ونعمل في الدائرة مربع ه ز ح ط وعليه
مخروطا ثم ننصف قسي البقايا وعليه مخروطات الى ان يبقى بقايا اصغر من
مجسم ا ويحصل مخروط مضلع قاعدته ه س ز ع ح ف ط ق ورأسه رأس
المخروط المستدير اعظم من المجسم الاصغر ونعمل في دائرة ا ب ج د كثير اضلاع
يشبه تلك القاعدة هو ا ر ب ش ج ت د ث وعليه مخروطا رأسه رأس المخروط
المستدير فنقول انهما متشابهان وذلك لان نسبة ل د الى ب د كانت
كنسبة ن م الى ز ط لتشابه المخروطين المستديرين فنسبة ل د الى م ن كنسبة
ب د الى ز م وكنسبة ز د الى س م فمثلثا ب د ل ز م ن متشابهان وكذلك

ثان المجسم المعمول مثلا على المثمن الذي احدث على الدائرة
اعظم من الاسطوانة بمقدار اصغر من مجسم ق ه وثلثة امثال
المجسم الاعظم اعظم من الاسطوانة بمجسم ق ه فالمجسم المعمول
على المثمن ليس باكثر من ثلثة امثال المجسم الاعظم هذا اذا
كان المجسم المعمول على المربع اعظم من ثلثة امثال
المجسم الاعظم اما اذا لم يكن اعظم فعلى المجسم مضلع ليس
باعظم من ثلثة امثال المجسم الاعظم ظاهر وانما يذكره
في الكتاب لظهوره تدبر

١٥

وكذلك مثلثا رد ل سه م ه لكون زاويتي د م فيهما قائمتين والاضلاع
المحيطة بهما متناسبة فتكون نسبة ب ل الى زه ونسبة رل الى سه ه



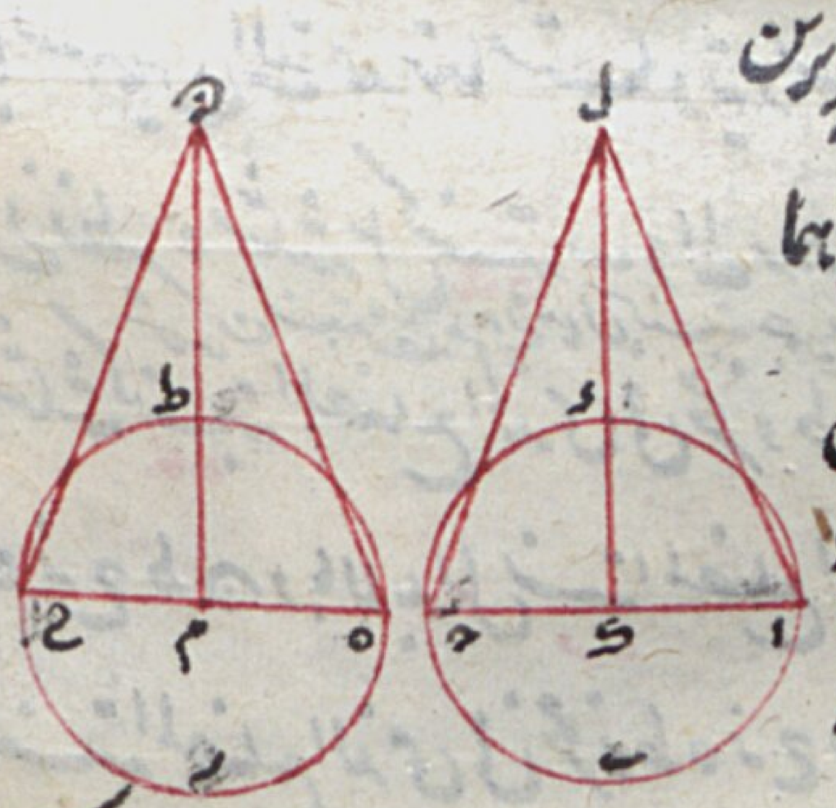
ايضا تلك النسبة وايضا فى مثلثي ب د رز م سه المتشابهين لتساوى
زاويتي ب د رز م سه وتناسب الاضلاع المحيطة بهما نسبة ب ر الى زسه
ايضا تلك النسبة ويصير جميع اضلاع مثلثي ب رل زسه ه النظاير
متناسبة فهما ايضا متشابهان فمخروطا ب ر د ل زسه م ه متشابهان
لتشابه المثلثات النظاير المحيطة بهما وكذلك فى ساير المخروطات المحيطة
بالسهمين التى عدتها متساوية ونسبة كل واحد الى نظيره كنسبة ضلع
الى نظيره مثلثة بل كنسبة ب د الى رط مثلثة فاذن نسبة ب د الى زط
مثلثة كنسبة الضلع الذى فى مخروط ا ب ج د ل الى المضلع الذى فى مخروط
ه زح ط ه وبالابدال نسبة المضلع الذى فى مخروط ا ب ج د ل الى مخروط
كنسبة المضلع الذى فى مخروط ه زح ط ه الى المجسم الاصغر لكنه اعظم من المجسم
الاصغر فالمضلع الذى فى مخروط ا ب ج د ل اعظم منه هف ثم ليكن كنسبة
الاول الى مجسم اكبر من الثانى ويصير بالخلاف نسبة رط الى ب د مثلثة كنسبة
مخروط ه زح ط ه الى مجسم اصغر من مخروط ا ب ج د ل ويعود الخلف فاذن الخلف

لان نسبة المخروط الثانى الى المخروط الاول اصغر من نسبة المجسم الى المخروط الاول بشكل ح ه فيكون من رط الى ب د مثلثة فليكن كنسبة المخروط الثانى الى مجسم اصغر من المخروط الاول بشكل ح ه ايضا

لان نسبة كل منهما الى الربع فوتر كنسبة قوسها الى المحيط ونسبة قوس كل منهما الى المحيط وارتبا نسبة قوس الاخرى الى المحيط لها فتكون نسبة قوس احدهما الى الربع كنسبة الاخرى الى الربع فهما متساويان ه

كنسبة المجسم الاكبر الى المخروط الاول كنسبة المخروط الثانى الى مجسم اصغر من المخروط الاول ه

ثابت في المخروطين وثبت كذلك في الاسطوانتين وذلك ما اردناه
يا كل اسطوانتين او مخروطين مستديرين متساويتي الارتفاع فنسبتهما كنسبة
قاعدتيهما وليكن المثال والشكل كما مر فان لم يكن نسبة دائرة ا ب ج د الى دائرة
ه ز ح ط اعني القاعدة الى القاعدة كنسبة المخروط الذي ارتفاعه ك ل الى المخروط
الذي ارتفاعه م ن وهما متساويان فليكن كنسبة المخروط الاول الى مجسم
اصغر من المخروط الثاني ونعمل كما مر مخروطا مضلعا في الثاني اعظم من ذلك
المجسم وفي الاول مضلعا على حلقته فيكونان متساويتي الارتفاعين ونسبتها
كنسبة مربع ب د الى مربع ز ط اعني كنسبة دائرة ا ب ج د الى دائرة ه ز
ح ط اعني كنسبة المخروط الذي ارتفاعه ك ل الى المجسم الاصغر وبالابدال
نسبة مضلع الاول الى المخروط كنسبة مضلع الثاني الى المجسم الاصغر ومضلع
الثاني اعظم من المجسم الاصغر فالمضلع الاول اعظم من مخروطه هف وكذلك
ان كانت كنسبته الى مجسم اكبر فاذن الحكم في المخروطين ثابت ويثبت
كذلك في الاسطوانتين اذ كل واحدة ثلثة امثال مخروطها وذلك ما اردناه



يب كل اسطوانتين او مخروطين مستديرين
فان كانا متساويين كانت قاعدتاهما
مكافيتين لارتفاعيهما وبالعكس
وليكن قاعدة احدهما دائرة ا ب ج د
وسهمه ك ل وقاعدة الاخرى ه ز ح ط
وسهمه م ن فان تساوى السهمان تساوت القاعدتان وثبت الحكم
وعكسه وان اختلفا وليكن م ن اطول فصلنا من سهمه مثل ك ل وعملت
على قاعدة ه ز ح ط وبارتفاع م س مخروطا آخر مستديرا وليكن اولا مخروطا

على تقدير تساوي المخروطين
اي وان لم يكن السهمان متساويين

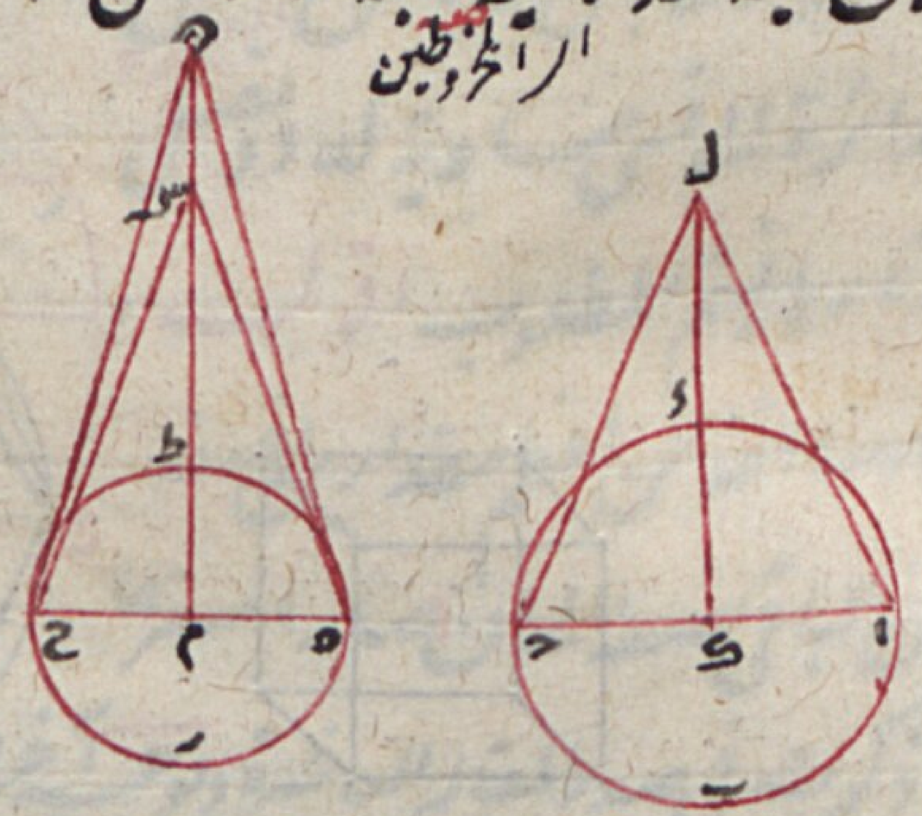
وذلك لان نسبة مخروط ز ب ك ل الى مخروط ز س م ن كنسبة قاعدة ز ب ك الى قاعدة ز س م وكذلك نسبة كل ناري من احدهما الى نظيره من الاخر كالقاعدة الى القاعدة ونسبة واحد من المقدمات الى نظيره كنسبة الجميع الى الجميع فنسبة مضلع ا ت ء ثه ج ثه ب ر ل الى ه ق ط ف ح ع ز سه كنسبة عشر الاضلاع دائرة ا ج الى عشر اضلاع دائرة ه ح بل كمربع ب د الى مربع ز ط بل كدائرة ا ب ج د الى دائرة ه ز ح ط وهي كنسبة المخروط الذي ارتفاعه ك ل الى المجسم الاصغر فنسبة المضلع الى المضلع الثاني كنسبة المخروط الذي ارتفاعه ك ل الى المجسم الاصغر ٥ تذكر

ا ب تبطل النسبة دائرة ا ب ج د الى دائرة ه ز ح ط كنسبة المخروط الذي ارتفاعه ك ل الى مجسم اكبر من المخروط الذي ارتفاعه م ن فبالخلاف نسبة دائرة ه ز ح ط الى دائرة ا ب كنسبة مجسم اكبر من المخروط الثاني الى المخروط الاول كنسبة المخروط الثاني الى ما هو اصغر من المخروط الاول وتعينه البرهان كما في الاصل ٥

يعني ان تساوي السهمان على تقدير تساوي المخروطين تساوي القاعدتان لانهما يكونان على نسبة المخروطين ويظهر التكافي وان كان التكافي ثابتا يكون القاعدتان لكونهما على نسبة السهمين المتساويين فيكون المخروطان لكونهما على نسبة القاعدتين متساويتين ٥

مخروطا اب ح د ل ه ز ح ط د متساويين فنسبتهما الى مخروطة ز ح ط س واحدة
ولكن نسبة احدهما اليه نسبة الدائرة الى الدائرة ونسبة الآخر اليه نسبة م د

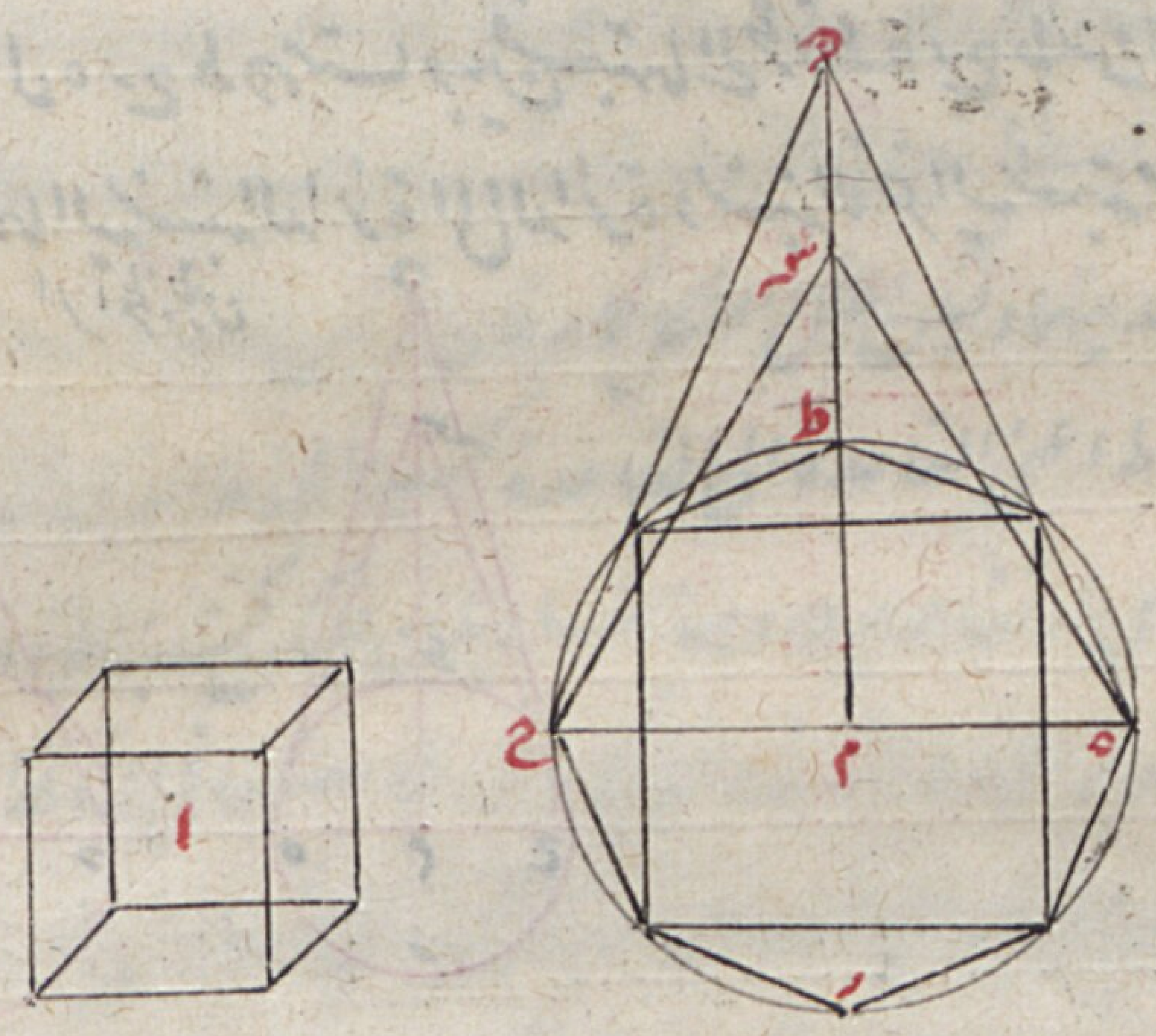
ارتفاع المخروطين




الى م س فنسبة دائرة اب ح د الى دائرة ه ز ح ط كنسبة م د الى م س اعني
ك ل بالتكافي وايضا ليكن النسبتان هكذا فتكون نسبة مخروطي اب ح د ل ه
ز ح ط د الى مخروط ه ز ح ط س نسبة واحدة فيكونان متساويين وكذلك
في الاسطوانة وذلك ما اردناه اقول هذا مبني على ان نسبة مخروط ه ز ح ط د
الى مخروط ه ز ح ط س كنسبة ارتفاع م د الى ارتفاع م س ولم يبين ذلك
في الاصل وبيانه قريب مما مر وهو ان نسبة م د الى م س ان لم يكن
كنسبة مخروط ر ط د الى مخروط ر ط س فلتكن كنسبة مخروط ر ط د الى ما هو
اكبر او اصغر من مخروط ر ط س فليكن اولا الى ما هو اصغر منه مثلا كجسم آ
ونعمل في مخروط ر ط س مضلعا اعظم من الجسم الاصغر ومضلعا آخر في مخروط
ر ط د على قاعدته والمضلعان يشتملان على مخروطات مثلثات القواعد بعدة
واحدة تحيط بالسهم ونسبة احدهما الى نظيره كنسبة الكل الى الكل ولكن نسبة
احدهما كمخروط ه ط م د الى نظيره كمخروط ه ط م س يكون اذا جعلنا ط مثلا
راسيهما كنسبة مثلث ه م د الى مثلث ه م س اعني نسبة م د الى م س
فنسبة المضلع الاطول الى المضلع الاقصر كنسبة م د الى م س اعني كنسبة

لان نسبة المخروط الاول الى الثالث كنسبة القاعدة الى القاعدة
ونسبة المخروط الثاني الى الثالث كنسبة م د الى م س اعني
ك ل لكن نسبة القاعدة الى القاعدة كنسبة م د الى ك ل
بالفرض فنسبة المخروط الاول والثاني الى الثالث واحدة
فهما متساويان ه ط ه

وذلك بان ينفصل من مخروط ه ز ح ط س على مجسم آ ونفصل
من المخروط ما هو اصغر من نصفه ثم من الباقي ايضا اصغر من نصفه
لما مر في الاشكال المتقدمة لبقي قطع مخروط اصغر من فصل
مخروط ه ز ح ط س على مجسم آ وبقي المخروطات المثلثات
القواعد اعظم من مجسم آ ويبين الحكم على ما مر ه سد



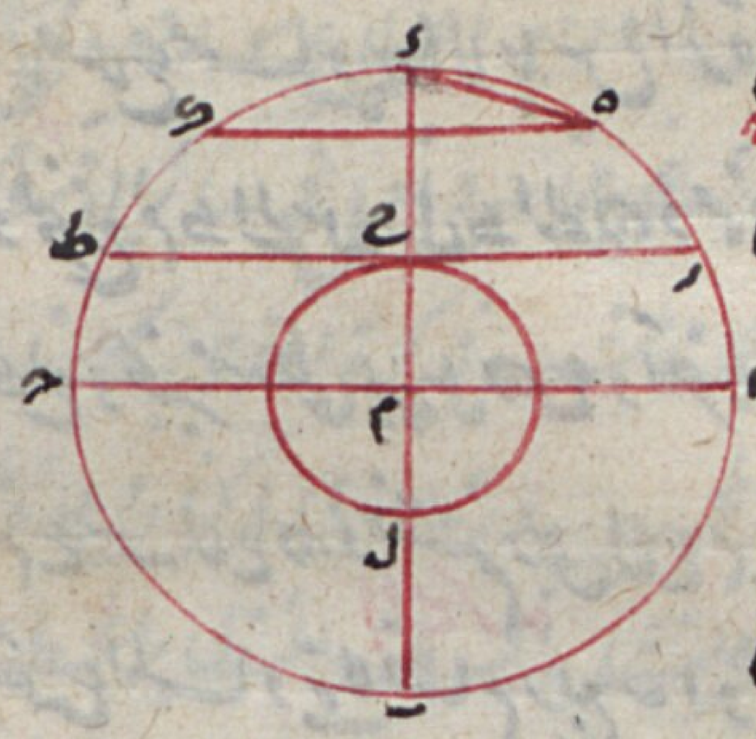

مخروط رطه الى المجسم الاصغر وبالابدال نسبة المضلع الاطول الى مخروطه
كنسبة الاقصر الى المجسم الاصغر والاقصر اعظم منه فالمضلع الاطول اعظم من
مخروطه المحيط به هف وبمثل ذلك تبين الخلف ان كانت النسبة
الى مجسم اكبر فاذن يكون نسبة مه الى مس كنسبة مخروطيهما وبوجه
اخف ونبدا بالاسطوانة ونقول ان اخذنا لاسطوانة رطه ولسهم
مه اضعافا بعدة واحدة ما امكن وكذلك لاسطوانة رطس ولسهم
مس كانت الزيادة والنقصان والمساواة للاولين وللاخرين
معا فاذن نسبة اسطوانة رطه الى اسطوانة رطس كنسبة سهم
مه الى سهم مس وكذلك نسبة ثلث رطه الى ثلث رطس كنسبة
المخروط الى المخروط نريد ان نعمل في اعظم دائرتين متحدتي المركز سطحا
كثير الزوايا متساوي الاضلاع غير مماس لاصغرهما وليكن الدائرتان
اب جد ح ل وقطراهما المتقاطعان على قوايم اج ب د والمركز م
ونخرج من ح خطا يماس دائرة ح ل وهو رح ط فهو موازي اج وننصف
قوس اد ثم ننصف نصفه وهكذا الى ان يحصل قوس د ا اصغر

مخروط رطه الى المجسم الاصغر وبالتبديل نسبة مخروط رطس الى مجسم اكبر ونسبة مخروط رطه الى مخروط رطس كنسبة مخروط رطه الى ما هو اصغر من مخروط رطس وبالثاني البيان كما هو مذكور بعينه

اصغر من ز د ونخرج ه ى موازيا لر ط فهو لا يماس دائرة ح ل ونصل

ه د وهو اولى بان لا يماس ونفصل

الدائرة الى قسى مساوية له د ونصل



اوتارها فيتم المطلوب **اقول**

وههنا اخذ من اعظم مقدارين نصفه

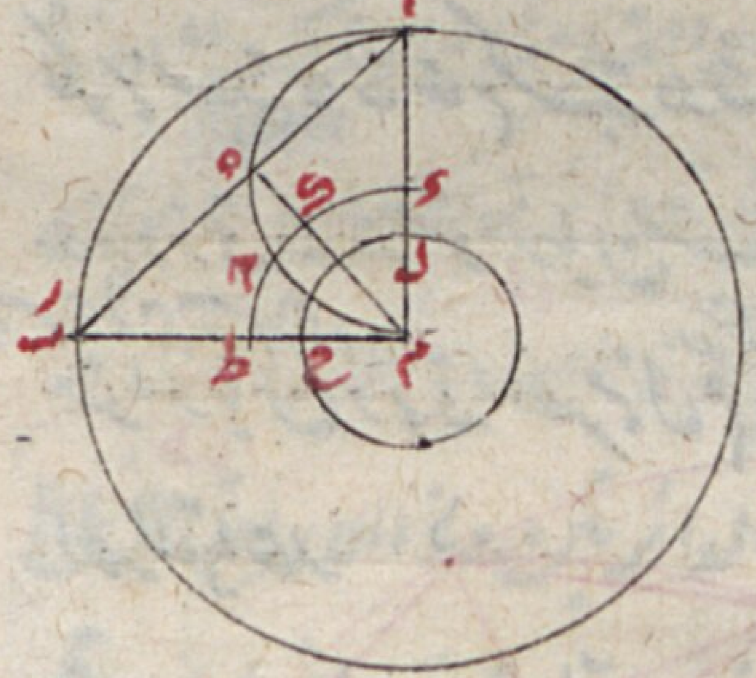
ومن الباقي نصفه الى ان صار اصغرهما

كما ذكرت في صدر المقالة العاشرة وبوجه آخر نعمل على المركز زاوية ام القائمة

وعلى ام نصف دائرة احم ونعلم على ال نقطة د كيف كانت ونرسم على م

ببعد م د ربع دائرة د ح ط ونصف زاوية ام ب تارة بعد اخرى

الى ان يقطع الخط المنصف قوس ح د



على ى وهو خط م ى ونخرجه الى ه من قوس

احم ونصل اه ونخرجه الى ر فار لا يماس

دائرة ح ل لان م ه اعظم من م د اعني

م د وهو اعظم من ل م وقوس ار

يقدر الدائرة لان نصفها اعني زاوية ام ه حصلت من تنصيفات

(بطريق التي كتب عليه النخاسة في الاصل)

قائمة فاذن اذا فصلنا الدائرة الى اقسام مساوية لار ووصلنا

الاوتار تم المطلوب **يد** نريد ان نعمل في اعظم كرتين متحدتي المركز

مجسما كثير القواعد لا تماس قواعده اصغرهما وان تبين انا ان عملنا

في كرة اخرى مجسما آخر شبيه الاول كانت نسبة المجسمين كنسبة قطري

الكرتين مثلثة فليتوهم سطحا يمر بمركزي الكرتين فيحدث من فصله

على العظمى دائرة ا ب ح د وعلى الصغرى دائرة ه ر ح ط وليكن المركز

طريقه ان نصل ه م حتى يحصل زاوية ه م د ونعمل على
ه ب م زاوية متساوية لزاوية ه م د وهكذا حتى
سو رع المركز على المحيط فالقسى يكون متساوية بشكل
ى ه ح واوتارها يكون متساوية بشكل د ر ح ه

فزاوية ا ه م يكون قائمة لـ ح فه م عمود على ار واقرب النقطه
التي على خط ار من دائرة ل ح هو ه بالشكل الاول من
السبعة التي ذكرت لبيان المصادرة المشهورة
واذا لم يكن نقطة ه مماسا بدائرة فار ابطريق
الاولى لا تماسها ه

١٤

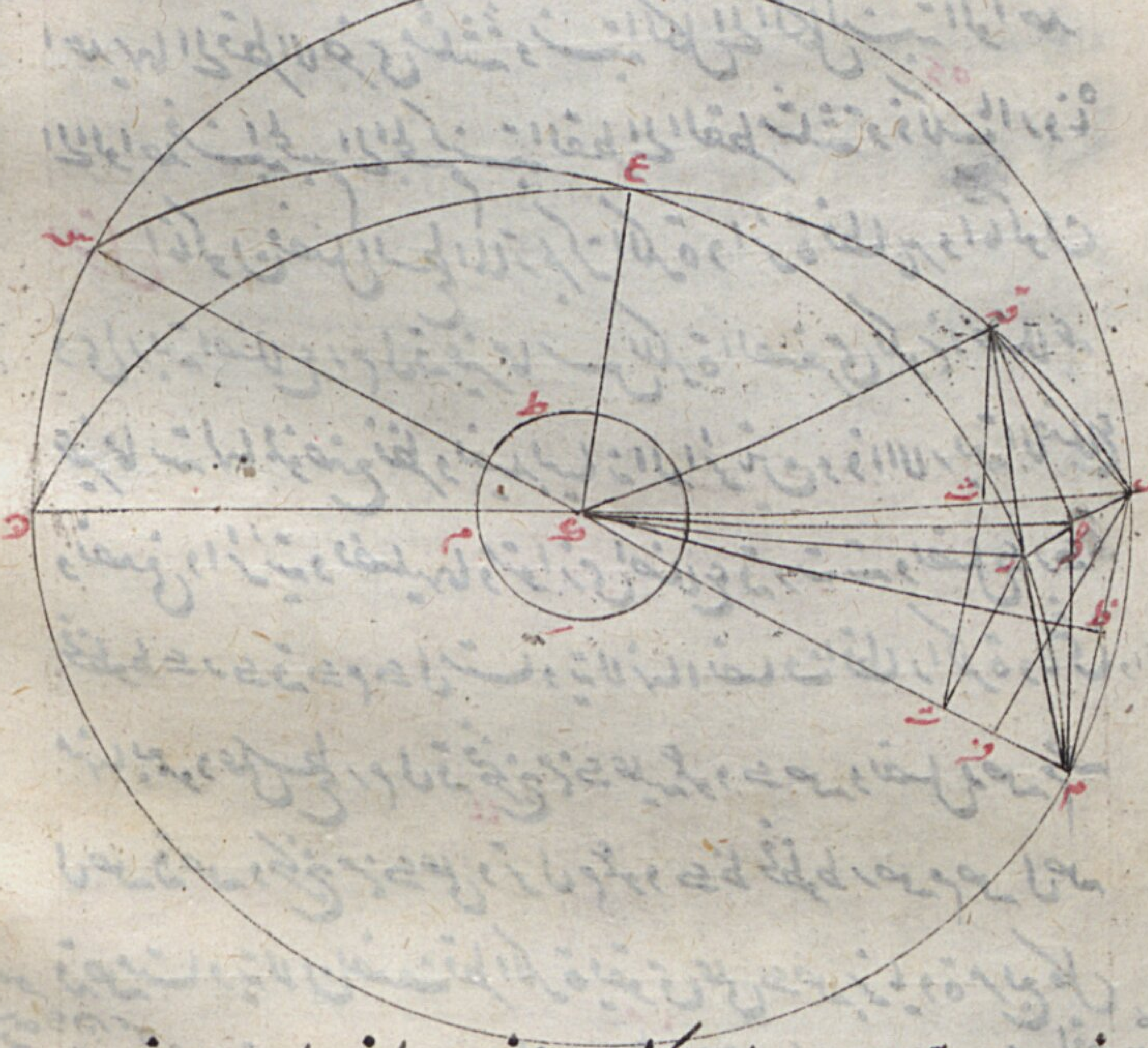
ك ولهما بقطرا اح ب د متقاطعين على قوائم ونرسم في دائرة ا ب ح د سطحا كثير
الاضلاع متساويها لا يماس دائرة ه ز ح ط ولتكن من اضلاعه ب م م ل ل ا
ولنخرج م ك الى س ه و ل ك الى ه و من ك عمودا على سطح ا ب ح د يماس الكرة وهو
ك ع ونجيز سطحي م ر ب ل ه ع وآخر يمر م س ع فيحدث من فصلهما نصفا دائرتين
م ع س ه ل ع ه ونقسم ربعي ل ع م ع باقسام ل ق ق ف ف ع م ر ر ش ش ع
المساوية لاقسام ربع ب ا ونصل ر ق ش ف ونخرج من ر ق على فصلي
م س ل ه عمودي ر ت ق ث فيقعان عمودين على سطح ا ب ح د ويكونان
متوازيين متساويين لتساوي قوسي م ر ل ق ولكونهما نصفي وتري ضعفيهما
وينفصلان ايضا م ت ل ث متساويين ونصل ت ث فهو يوازي م ل
لكون نسبة ك ت ت م كنسبة ك ث ث ل ويكون اقصر منه لكونها على نسبة ك ت
ك م و ر ق ت ث متوازيان متساويان لكون ر ت ق ث كذلك فر ق ل م
متوازيان و ر ق اقصر من ل م فذو اربعة اضلاع ر م ل ق في سطح واحد وهو
احد القواعد وهو



وهو غير مماس للكرة الصغرى لان اضلاعه الثلثة المتساوية غير مماسة
والرابع اقصر من احدها وكذلك نبين ان ذا اربعة اضلاع شوه ف في سطح
واحد وغير مماس وان مثلث ع شه فه غير مماس ونفعل في سائر الاقسام
والارباع كذلك الى ان يتم المجسم واذا عملنا شبهه في كرة اخرى كانا
متالفين من مخروطات قواعدها قواعد المجسمين ورؤسها المركزان وعدة ما
يقع في الكرتين واحدة وكل شبيه نظيره لتشابه السطوح النظاير المحيطة
بهما فتكون نسبة الواحد من المخروطات الى نظيره كنسبة ضلع الى نظيره مثلثة
اعني نسبة نصف قطر احدى الكرتين الى نصف قطر الاخرى بل كقطر
احديهما الى قطر الاخرى مثلثة ونسبة الكل الى الكل كنسبة الواحد
الى الواحد فنسبة المجسم الى المجسم كنسبة القطر الى القطر مثلثة وذلك ما اردناه

اقول اما كون فصل السطح المار بمركز الكرة دائرة فظاهر واما كون
ذي اربعة اضلاع ر م ل قه غير مماس للكرة الصغرى لكون اضلاعه
غير مماسة لها فموضع نظر ونعيد لبيانه الدائرتين وذا الاربعة الاضلاع
ونصفي دائرتيه وفصليهما ومتوازي اضلاع قه رته ونصل ك ر ك قه
فخطوط ك ر ك قه ك م ك ل متساوية لانها انصاف اقطار الكرة ولا شي
منها بعمود على سطح ر م ل قه فنخرج من ك عليه عمود ك صه ونصل ر صه م صه
ل صه قه صه ونخرج من ك على وتر ل م عمود ك ظ فخطوط ر صه م صه ل صه
قه صه متساوية لان نصف قطر الكرة يقوى على ك صه بزيادة مربع كل
واحد منها ومجموع م صه صه ل اطول من م ل فمن اطول من م ظ فك صه اقصر
من ك ظ فاذن يحتمل ان يماس سطح ر م ل قه الكرة الصغرى على صه وان لم
يماسها ل م فهذا شك يتوجه على ظاهر ما في الكتاب ولنخرج لبيان حله

من ل عمود ل فه على م س و نقول لتساوی رم م ل ل قه تكون زوايا رصه م
م صه ل لصه قه متساوية ولكون رقه اقصر من الثلثة يكون زاوية رصه قه
اصغر من الثلثة وكانت جميع زوايا صه اربع قوايم فكل واحد من الثلثة
منفرجة فمربع م صه اصغر من نصف مربع م ل ولكون زاويتى كم ل كه ل م
متساويتين تكون زاوية كم ل اعظم من زاوية م ل فه فضلع ل فه
اطول من ضلع فه م وكان م ل يقوى عليهما فمربع ل فه اعظم من نصف مربع
م ل فل فه اطول من م صه فك فه اقصر كصه وكان كه فه على ما وضعه
(لان مربع م صه اصغر من نصف مربع م ل)
اقليدس في الشكل المتقدم اطول من نصف قطر الدائرة الصغرى ل فه



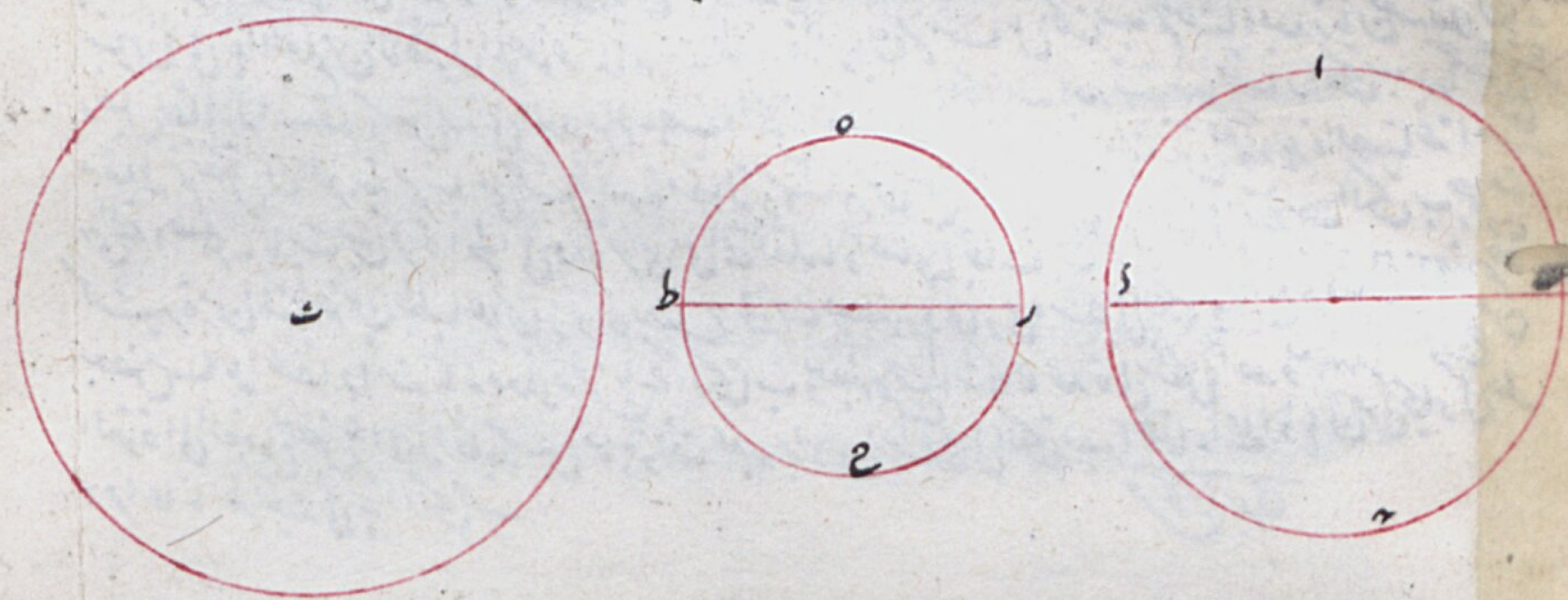
غير مماس اياها فكصه اطول كثيرا منه فاذن سطح ذی اربعة اضلاع
رم ل قه لا يماس الكرة الصغيرة **له** نسبة الكرة الى الكرة نسبة القطر
الى القطر مثلثة مثلا نسبة كرة اح الى كرة ده فان لم يكن نسبة قطر



يعني اذا ظهر ان كه فه اقصر من كصه فاعلم ان كه في الشكل
المتقدم اي في شكل كح هو الخط الواصل بين المركز و بين
نهاية الجيب لقوس ه د فليكن م ط و ل فه في شكل كح
هو الجيب لقوس ه د و م ل في شكل كح هو ه د فال
وكان كه فه اعظم من نصف قطر الدائرة الصغرى
في شكل كح وهو م ح او هو جزء لكه فه اعني م ط و ل فه
اعني ه ط في شكل كح لا يماس الدائرة الصغرى فنقطة
فه اعني ط لا يماسها و فه اقرب الى المركز من صه و صه
اولى بان لا يماسها فاذن سطح ذی اربعة اضلاع
رم ل قه لا يماس الكرة الصغرى ه

اقول قال اقليدس في صدر المقالة الخامسة النسبة اضافة ما في القدر بين مقدارين من جنس واحد وقال المقادير التي يقال ان بين بعضها وبعض النسبة هي التي قد يمكن اذا اضوعفت ان تفضل بعضها على بعض فالنسبة من عوارض المقادير المتناهية من حيث هي متناهية الى المقادير التي احاط بها حد او حدود او انتهى بحد او حدود لان عوارض المقادير مطلقا والايجاز ان تفضل بعض المقادير الغير المتناهية على بعضها ان كانت من جنس واحد فيصير غير المتناهي متناهيا هذا خلف فلا وجه لمنع الملازمة ولان اقليدس لم يدع ان الملازمة بينة بل يدعي ان الملازمة صادقة غاية ما في الباب ان صدقها موقوف على بعض مسائل المخروطات من كتاب ابلونيوس ورسائل المخروطات مبتنية على مسائل كتاب اقليدس من غير دور لان المستعمل من كتاب اقليدس في كتاب المخروطات بين اول الكتاب الى اخر المقالة السادسة وشئ يسير من المقالة الحادية عشر من مقالة ١٢ في شكل ١٥

لعله بحر الابهري




ويمكن الرد على قوله لو لم تكن نسبة كرة ه ر ح ط كنسبة قطر ب د الى قطر ر ط مثلثة لكانت نسبة كرة ا ب ج د الى كرة اخرى اعظم من كرة ه ر ح ط كنسبة قطر ب د الى قطر ر ط مثلثة لكانت كنسبة كرة ا ب ج د الى كرة اخرى اعظم من كرة ه ر ح ط او اصغر منها ان الملازمة غير بينة بل الملازمة البينة ان يقال لو لم تكن نسبة الكرة الى الكرة كنسبة قطر ب د الى قطر ر ط مثلثة لكانت نسبة كرة ا ب ج د الى مجسم اصغر او اكبر من كرة ه ر ح ط كما قال في نظائره لان النسبة من عوارض الذات دون الاشكال ثم لم يبرهن على امكان وجود كرة تساوي اي مجسم يفرض لا يثبت الحكم بهذا الوجه والبرهان على امكان وجود ذلك مبني على اصول ابلونيوس المذكور في المخروطات

وبعد فان العلوم الرياضية التي هي واسطة عقد الحكمة النظرية تنقسم الى اربعة اقسام الهندسة والارثماطيقي والموسيقي
والمجسطي وهو غايتها وكان كتاب الاصول الذي يقال له الاستقص لتحليل سائر العلوم الرياضية اليه في سالف الايام
مرتبا على خمس عشرة مقالة فمال بعض ملوك اليونان الى حله فاستعصى عليه فاخذ يتنسم اخبار الكتاب من كل وارد
من اهل العلم عليه فاشار بعضهم الى رجل في بلد الصور يقال له اقليدس انه مبرز في علمي الهندسة والحساب
فطلبه الملك فامره بتهذيب الكتاب وترتيبه فهذبه ورتبه على ثلث عشرة مقالة واشتهر الكتاب باسمه وحذف
المقالتين الاخيرتين لان مسائلهما كانت من المقدمات التي يتوقف عليها براهين نسب المجسمات المذكورة في المقالات
الثلثة عشر وكيفية رسم الاشكال المذكورة فيها بعضها في بعض وكانت كلها ستتبين منها ومن غيرها ومن المقالات
المتقدمة عليها وكان الكتاب موضوعا لان يوضع فيه الاصول دون الفروع اذ هي غير متناهية ولذلك عثرت قضايا لم
تتبين الا في هذا العلم من الاصول الموضوعة لما كانت ظاهرة البيان من مسائل الكتاب ثم نشأ بعد زمان بعسقلان
رجل يقال له انسقلاوس برز في العلوم الرياضية والحق المقالتين بالكتاب بعد تهذيبهما فصار الكتاب بهما خمس عشرة
مقالة ثم نقل الى العربية مرتبا على خمس عشرة مقالة واشتهر من النسخ المنقولة نسختان بين علماء هذه الصناعة احديهما
هي التي اصلحها ثابت بن قرة الحراني والاخرى هي التي نقلها واصلحها حجاج بن مطر ثم اخذ في تهذيب الكتاب جماعة
كثيرة من المتأخرين طلبا للايجاز والايضاح فحذف بعضهم دعاوي اشكال الكتاب وقنع بالمثال وبعضهم حذف
بعض مسائله اعتقادا منه بانه معلوم من باقي الكتاب وبعضهم جمع اشكالا عدة في شكل واحد وبعضهم استخرج من
القوة الى الفعل بعض ما اهمله اقليدس كما يتوقف عليه براهين اشكال الكتاب اعتمادا على اذهان من يحاول حله
وراعا ما لطريقة في هذا الكتاب

محمد ابهري



يعني اذا ظهر ان ى ح ف اقصر من ح ص ه فاعلم
المتقدم اي في شكل كح هو الخط الواصل
نهاية الجيب لقوس ه ى فليكن م ط و ل
هو الجيب لقوس ه ى و م ل في شكل كح هو
وكان ى ف اعظم ... الدائرة
في شكل كح وهو م ح اوهو جزء ك ف اعني م
اعني ه ط في شكل كح لا يماس الدائرة ...
ف اعني ط لا يماسها وف اقرب الى المركز
اولى بان لا يماسها فاذن ... في ربع
د م ل ق ... الكرة الصغرى ه

قطر ب د الى قطر ر ط مثلثه كنسبة كرة ا ح الى كرة ه ح فلتكن نسبتها الى كرة اصغر او اعظم منها ولتكن اولا اصغر ككرة ا ولنتوهم على مركز كرة ه ح كرة مثل كرة ا وهي كرة ك م ونعمل في كرة ه ح كثير قواعد لا يماسها وفي كرة ا ح آخر شبيهة نسبته ب د الى ر ط مثلثه كنسبة كثير قواعد ا ح الى كثير قواعد ه ح وكانت كنسبة كرة ا ح الى كرة ا اعني كرة ك م فنسبة كثير قواعد ا ح الى كثير قواعد ه ح كنسبة كرة ا ح الى كرة ك م وبالابدال نسبة كثير قواعد ا ح الى كرته كنسبة كثير قواعد ه ح الى كرة ك م وكرة ك م اصغر من كثير قواعد ه ح فكرة ا ح اصغر من كثير قواعد ه



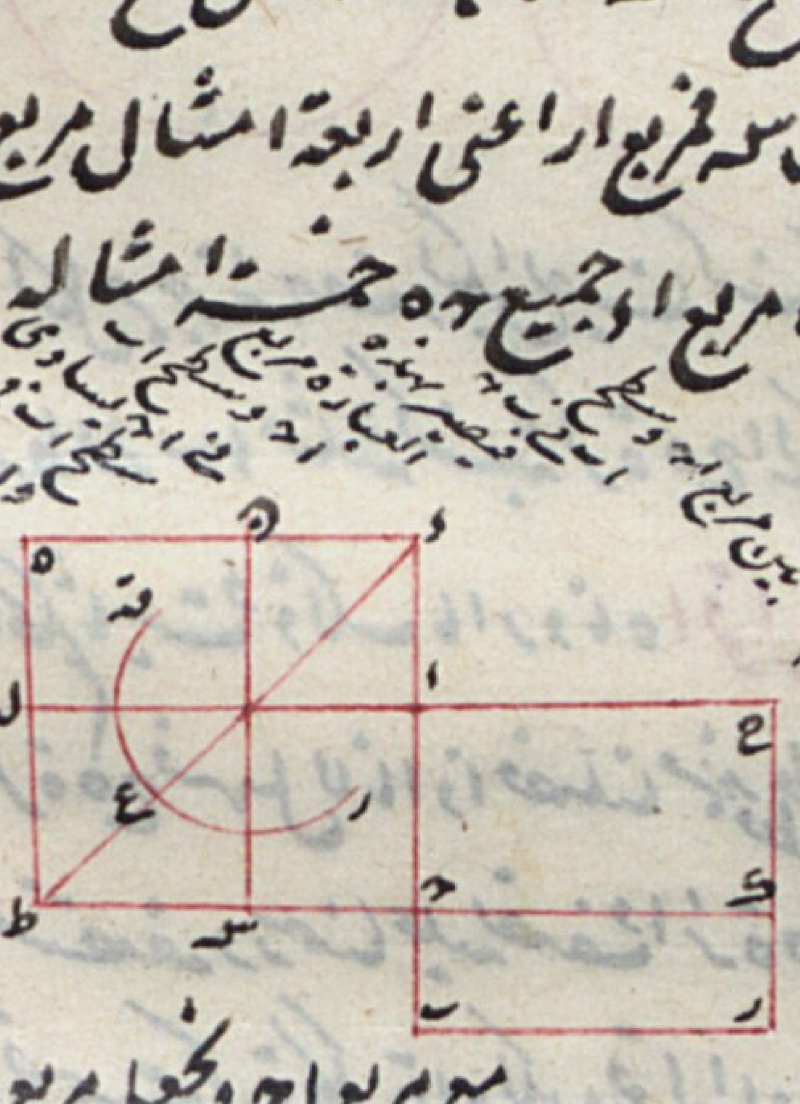
الكل من جزئه هف وليكن ايضا نسبتها الى كرة اعظم ويكون بالخلاف نسبة ر ط الى ب د مثلثه كنسبة كرة ه ح الى كرة اصغر من ا ح ويعود الخلف فاذن الحكم ثابت في ذلك ما اردناه **اقول** اما توهم كرة ك م مثل كرة ا على مركز كرة ه ح فسهل لانا اذا فصلنا من نصف قطر ط قطر ل ه كقطر ا على ان يكون المركز على منتصفه ورسمنا عليه نصف دائرة وادرناه الى ان يعود الى موضعه ارتسمت كرة ككرة ا ولكن قوله ان لم تكن نسبة القطر الى القطر مثلثه كنسبة الكرة الى الكرة فلتكن نسبتها الى كرة اصغر او اكبر موضع نظر لان ذلك مما لا يجب بل الواجب ان يكون نسبتها الى مجسم اصغر او اكبر من الكرة الثانية كما كان في نظائره لان النسب انما هي من عوارض المقادير بالذات دون الاشكال العارضة للمقادير وما لم يبين امكان

ضلع معشر كره بو

وجود كرة تساوي اي مجسم تغرض لا يثبت الحكم بهذا الوجه وهذا اعظم شك
يرد على ما في كتاب اقليدس وانا ما وجدت من المهندسين من تعرض له
او حله الى الآن ولم يقع لي فيه بعد ما يستحق ان يورد اللهم الا ان يبنى البيان
على بعض قواعد ابلونيوس وايراد ذلك غير لايق بهذا الموضع والله المستعان

**المقالة الثالثة عشر احد وعشرون شكلا** ا كل خط قسم على نسبة ذات
وسط وطرفين واضيف نصفه الى الاطول قسميه كان مربع ذلك خمسة
امثال مربع نصف الخط وليكن الخط اب والاطول قسميه اج والنصف المضاف
اليه اد فنقول فمربع جد خمسة امثال مربع اد ولنعمل على جد مربع جه ونخرج
ال ونتمم الشكل ونعمل على اب مربع ار ونخرج جط الى ك فلان اج اعني اضعف
اد اعني ام يكون سطح اد ضعف سطح اس وكان سك اعني سطح اب
في بج يساوي مربع اج اعني لس فمربع ار اعني اربعة امثال مربع اد
يساوي علم قدع ر ويصير بزيادة مربع اد جميع جه خمسة امثاله

ب وبوجه آخر سطح اب في بج كمربع
اج ونجعل سطح اب في اد مشتركا يصير
مربع اب اعني اربعة امثال مربع اد
مساويا لسطح اب في اج اعني ضعف سطح
دا في اج مع مربع اج ونجعل مربع



ب ٢٣ ج ٣٧ ا ٣٠ د

اد مشتركا يصير خمسة امثال مربع اد مساويا لمربع دج وذلك ما اردناه

ج كل خط قسم بمختلفين وكان مربعه خمسة امثال مربع احد قسميه ثم زيد في قسمه
الآخر ما صار مثلي القسم الاول كان القسم الثاني مع الزيادة منقسما على نسبة ذات
وسط وطرفين والاطول هو القسم الثاني فليكن الخط دج ومربعه خمسة امثال مربع

مربع دا والزيادة حب فنقول ان امنقسم على ح على النسبة المذكورة والاطول

اح ولنتمم الشكل على ما مر ونسقط اح من مربع حه فيبقى علم قدع ر مساويا للاربعة

امثال مربع دا اعني مربع اب فلان سطح اك يساوي ضعف مح اعني متمم مح

مه يبقى ل سه وهو مربع اح مساويا لـ ار وهو سطح اب في بح فالحكم ثابت

٤ وبالوجه الآخر اذا القينا من مربع دح مربع دا بقي ضعف سطح دا في اح

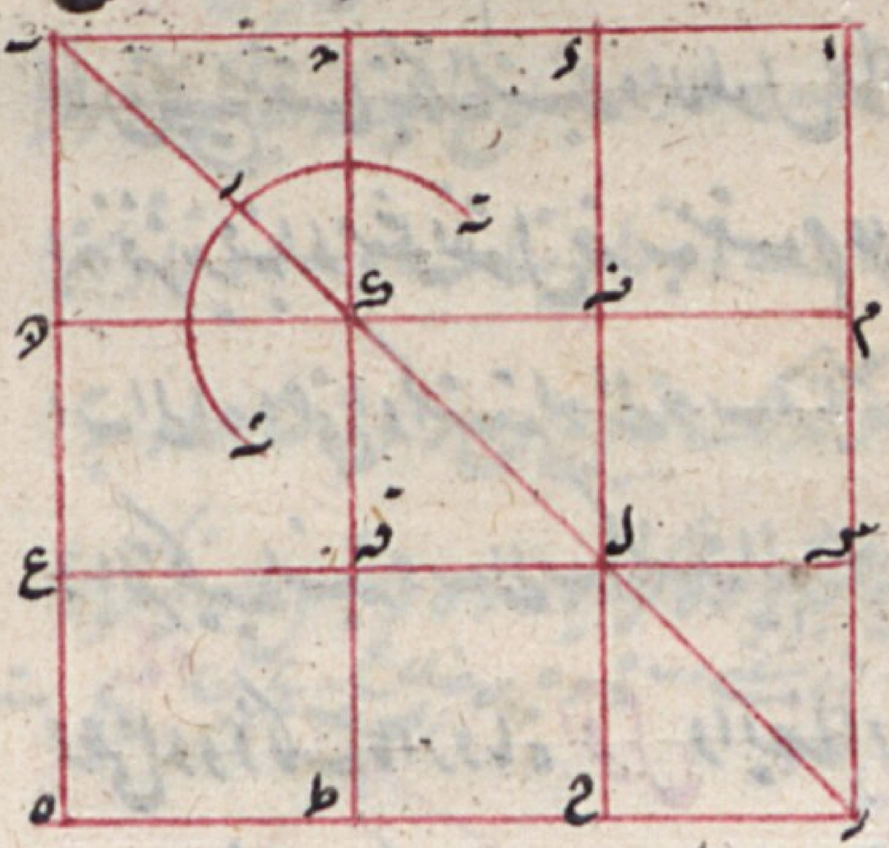
اعني سطح اب في اح مع مربع اح مساويا للاربعة امثال مربع دا اعني مربع اب

ونسقط سطح اب في اح المشترك يبقى مربع اح مساويا لسطح اب في بح فاذن

الحكم ثابت وذلك ما اردناه والشكل بتمامه ٥ كل خط قسم على نسبة ذات وسط

وطرفين واضيف نصف اطول قسميه الى اقصرهما كان مربع ذلك خمسة امثال

مربع نصف القسم الاطول وليكن الخط اب والاطول قسميه اح ونصفه دح نقول ان مربع




دب خمسة امثال مربع دح ولنعمل على اب

مربع اه ونصل قطر بر ونخرج دح حط

موازيين لـ ار ونتمم الشكل فلتساوي

اد دح يتساوي سطوح اف حف فك

كع عط الاربعة ومربعا مل سح فه

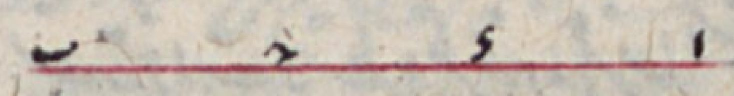
قل طـ الاربعة وكان سطح اب في بح وهو سطح حه اعني علم ث ز ث مساويا

لمربع اح وهو مط اعني اربعة امثال فه قد ونجعل مربع فه مشتركا فيصير جميع

سطح دع اعني مربع دب مساويا لخمسة امثال فه اعني مربع حد وبوجه آخر

سطح اب في بح اعني سطح اح في حب مع مربع حب بل ضعف سطح دح في حب

مع مربع حب يساوي مربع اح اعني اربعة




امثال مربع دح ونجعل مربع دح مشتركا يصير ضعف سطح دح في حب مع مربعي

د ه ب اعنی مربع د ب مساویا لخمسة امثال مربع د ه وذلک ما اردناه اقول وان

اردنا بینا عکس هذا الحکم وهو قولنا کل خط قسم بمختلفین وکان مربعه خمسة امثال مربع

احد قسمیه ثم زید فیه مثل ذلک القسم کان الجمیع مقسوما علی نسبة ذات وسط وطرفین

والاقصر هو القسم الاخیر هکذا لیکن بخط د ب ومربعه خمسة امثال مربع د ه والزیادة

د ا اقول فات مقسوم علی ه بتلک النسبة وفی الشکل الاول یکون د ع خمسة امثال

ف ه ق ه ونسقط ف ه ق د المشترک یبقی علم ث ز ث اعنی سطح ه ه اعنی ا ب فی ه ب

مساویا لاربعة امثال ف ه ق ه اعنی لم ط اعنی مربع ا ه وبالوجه الثانی نسقط مربع

د ه من مربع د ب یبقی ضعف د ه فی ه ب مع مربع ه ب اعنی سطح ا ه فی ه ب ومربع

ه ب اعنی سطح ا ب فی ب ه مساویا لاربعة امثال مربع د ه اعنی مربع ا ه فاذن الحکم

ثابت ر کل خط قسم علی نسبة ذات وسط وطرفین وزید فیه مثل اطول قسمیه

کان الجمیع منقسما بتلک النسبة والاطول هو الخط الاول مثلا قسم ا ب علی ح وکان الاطول

ا ه فزید فیه ا د مثله نقول فد ب مقسوم علی ا کذلک والاطول ا ب وذلک لان نسبة

ب ا الی ا ه اعنی ا د کنسبة ا ه الی ه ب وبالخلاف نسبة د ا الی ا ب کنسبة ب ه الی ه ا

وبالترکیب نسبة د ب الی ب ا کنسبة الی ا د 

اعنی ا د وذلک ما اردناه اقول وایضا ان فصل مثل اقصر قسمیه من اطولهما صار

الاطول منقسما بتلک النسبة والاطول هو المفصول مثلا کان د ب منقسما علی ا والاطول

ا ب وفصل ه ا من ا ب وهو ا ه اقول فات منقسم کذلک علی ه والاطول ا ه وذلک

لان نسبة د ب الی ب ا کنسبة ب ا الی ا د اعنی ا ه فبالتفصیل نسبة د ا اعنی ا ه الی

ا ب کنسبة ب ه الی ه ا وبالخلاف نسبة ا ب الی ا ه کنسبة ا ه الی ه ب ح کل خط قسم علی

نسبة ذات وسط وطرفین فمربعا الخط واقصر قسمیه کثلثة امثال مربع اطولهما ولیکن

الخط ا ب والاقصر ب ه وذلک لان مربعی ا ب ب ه یساوی ضعف سطح ا ب

لان ز ح ز ب ا ب ی د منه مثل
ا ب ع ا ه ضعف مثل
ضعف مربع
۵ ۶ ۱ ۱۲

۷

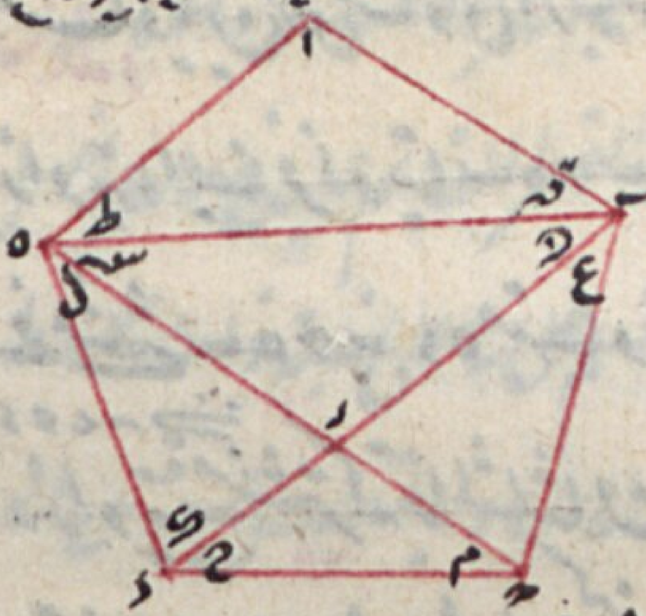
۸

سطح اب في ب ج مع مربع اج كامر فهما يساويان ثلثة امثال مربع اج وذلك ما اردناه

ط كل خط منطق قسم على نسبة ذات وسط وطرفين فكل قسم منه منفصل وليكن اب والاطول اج ونزيد فيه اد بقدر نصف اب فمربع دج خمسة امثال مربع دا فدج دا منطقان بالقوة فقط متباينان في الطول فاج منفصل واذا اضفنا مربعه الى اب المنطق حدث عرض جب فهو ايضا منفصل وذلك ما اردناه

اقول واج هو المنفصل الخامس لان دا منطق في الطول ودج يقوى عليه بمربع خط يباينه في الطول وبج هو المنفصل الاول كما مر

ى اذا تساوت ثلث زوايا في مخمس متساوي الاضلاع تساوت زواياه وليكن المخمس اب ج د ه والزوايا المتساوية غير متجاورة اولا كزوايا اج د ونصل ب ه ب د فلتساوي زاويتي اج في مثلثي ب اه ب ج د والاضلاع المحيطة بهما تكون زاويتا ط ح متساويتين وكذلك ضلعا ب ه ب د وزاويتا ب ه د ب د ه فاذن جميع زاوية ه مساوية لجميع زاوية د وكذلك تبين ان زاوية ب مساوية لزاوية ج ثم ليكن الزوايا المتساوية متجاورة كزوايا ا ج د ه ونصل ج ه فيكون في مثلثي ج ده د ج ه لتساوي زاويتي ج د



واضلاعهما زاويتا ع ل متساويتين وكذلك ضلعا د ج ه د وزاويتا ح م فدر ج ر متساويان ويبقى ر ب ر ه متساويين فزاويتا س متساويتان وكانت ق ط لتساوي اب اه متساويتين فاذن جميع زاوية ب متساوية لجميع زاوية ه وكذلك تبين لتساوي اج د وذلك ما اردناه

يا اذا احاطت دائرة بمثلث متساوي الاضلاع فمربع ضلعه ثلثة امثال مربع نصف قطرها

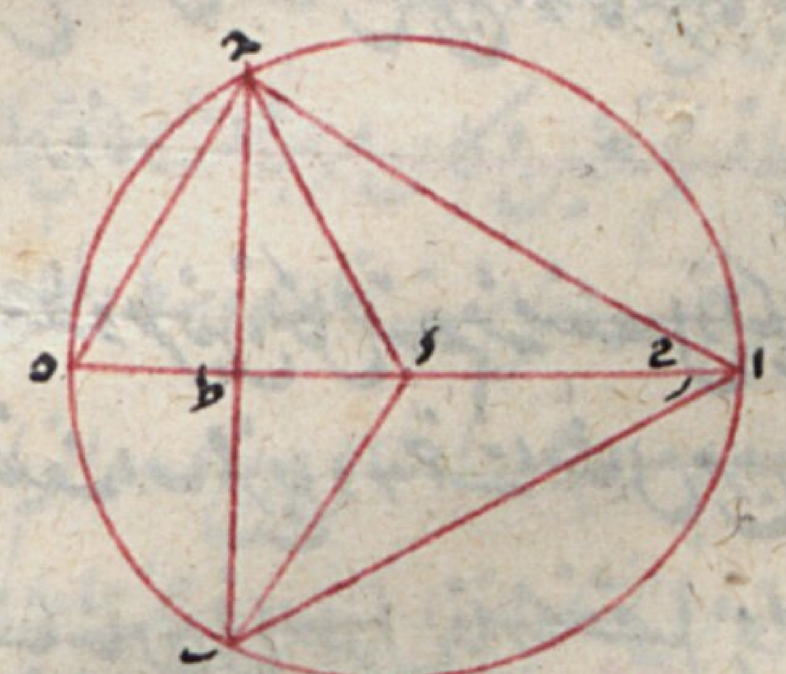
ولنكن المثلث اب ح ومركز الدائرة

د ونصل اد ده حد ب د فقوس

اح ه نصف واه ثلث فحه سدس

ولان مربع اه اعني اربعة امثال

مربع اد يساوي مربعي اح حه اعني




مربعي اح اد يبقى بعد اسقاط مربع اد مربع اح ثلثة امثال مربع اد وذلك ما اردناه

**اقول** وقد وصل في الاصل ب د ح د وبين تساوي اضلاع مثلثي ب اد ح اد

تساوي زاويتي ب ح اعني قوس ب ه ح ه لتبين ان ح ه سدس وقد ظهر من

تساوي د ح ه ح وكون اه عمودا على ب ح ان عمود المثلث يكون ثلثة ارباع القطر

وان د ط ربع القطر ب ضلعا كل مسدس ومعشر يقعان في دائرة اذا اتصلا

كان الكل مقسوما على نسبة ذات وسط وطرفين والاطول ضلع المسدس فلتكن

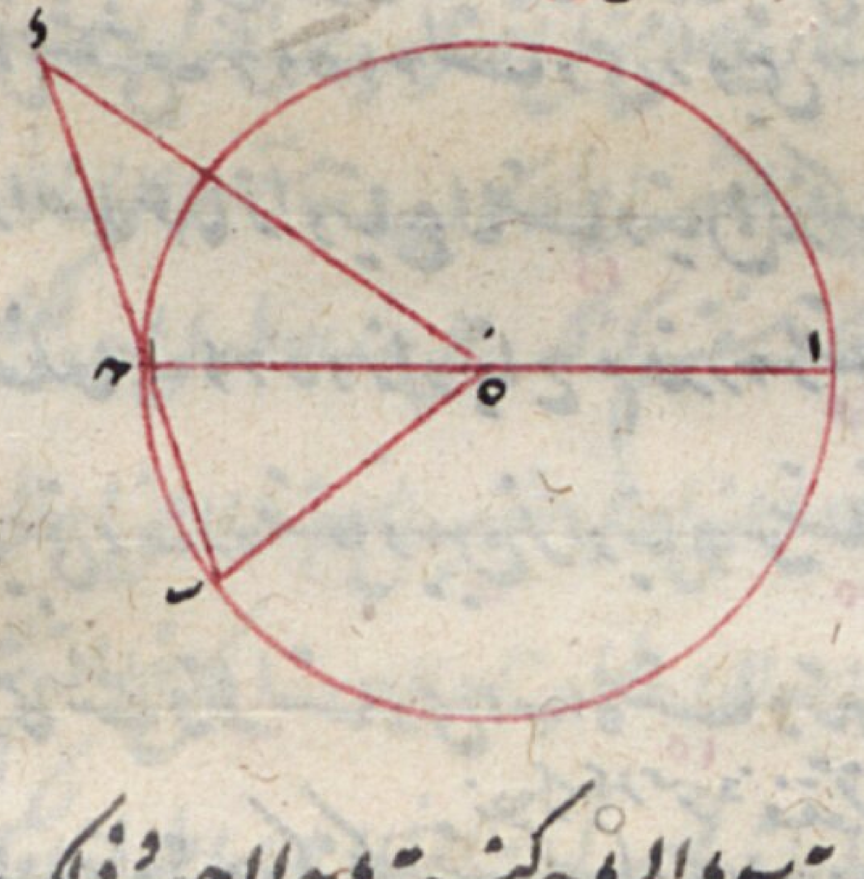
الدائرة اب ح وضلع معشرها ب ح وضلع مسدسها المتصل به ح د فلان قوس

اب اربعة امثال قوس ب ح تكون زاوية اه ب اربعة امثال زاوية ب ه ح

لكنها تساوي ضعف زاوية ب ح ه التي تساوي ضعف زاوية د لكون ح د ح ه

متساويين فهي تساوي اربعة امثال

زاوية د ايضا فزاويتا ب ه ح ب د ه




في مثلثي ب ه ح ب د ه متساويتان

وزاوية ب مشتركة فالمثلثان

متشابهان ونسبة د ب الى ب ه كنسبة

ب ه الى ب ح و ب ه يساوي ح د فنسبة ب د الى د ح كنسبة د ح الى ح ب وذلك

ما اردناه ٧ ضلع كل مخمس يقع في دائرة يقوى على ضلعي مسدسها ومعشرها وتلك

ولنكن الدائرة ا ب د ه ج ومركزها ح وضلع مخمسها ا ب ونخرج قطر ا ح ز ونصل ح ب

ومن ح على ا ب عمود ح ط ك ونصل ا ك ك ب وعلى ا ك عمود ح ل م ونصل ك ه د ا

فلان قوس ب م عشر ونصف وقوس ب ز ثلثة اعشار يكون زاوية ب ح ز مثلي

زاوية ب ح م وهي ايضا مثلا زاوية ب ا ح لتساوي ح ب ح ا فمثلثي ب ح ه

ب ا ح متساويتان وزاوية ح ب ه مشتركة فيهما فهما متشابهان نسبة ا ب الى

زاويتا ب ح ه ب ا ح

ب ح كنسبة ب ح الى ب ه فسطح ا ب في ب ه يساوي مربع ب ح وهو ضلع المسدس

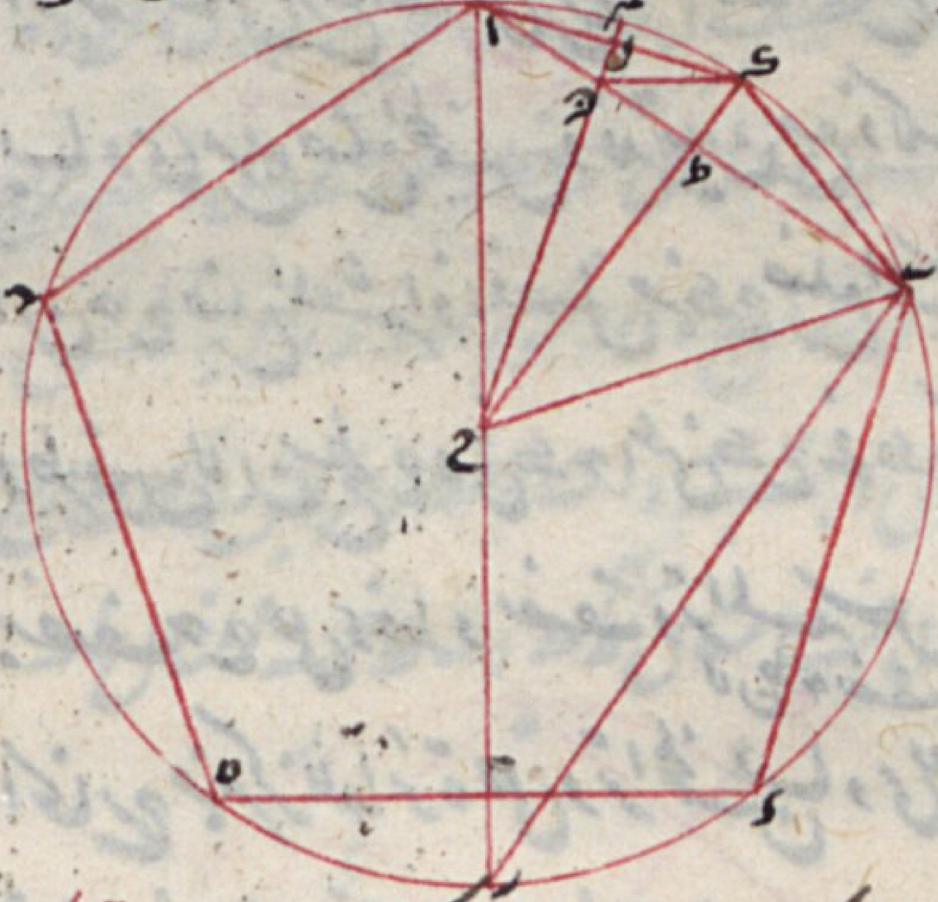
وايضا لان ح ل عمود على ا ك فهو منصف على ل ويكون لتساوي ه ا ه ك زاويتا

ه ا ك ه ك ا في مثلث ك ه ا متساويتان وكذلك في مثلث ب ك ا زاويتا

ك ب ا ك ا ب متساويتان وزاوية

ك ا ب مشتركة بينهما فهما متشابهان

نسبة ب ا الى ا ك كنسبة ا ك الى ا ه



فب ا في ا ه يساوي مربع ا ك وهو

ضلع المعشر ولكن سطح ا ب في ب ه

مع سطح ا ب في ا ه هو مربع ا ب ضلع

المخمس فمربع ضلع المخمس يساوي مربعي المسدس والمعشر وذلك ما اردناه **اقول**

وبوجه آخر لتكن الدائرة ا ب ه وضلع المخمس ا ب والقطر القائم عليه ج ط ك ونصل

ا ح ا ه ونفصل ج د كوتر المعشر اعني ا ك فه ج انقسم على ج على نسبة ذات وسط

وطرفين ونسبة ه د الى ه ح كنسبة ه ح اعني ك ح الى ح ج وبالتفصيل نسبة ح ج الى

الى ح ه كنسبة ك ج الى ح ج فسطح ح ه في ك ج كمربع ح ج اعني ا ك وكان سطح ه ك

في ك ط ايضا مثله لكون زاوية ك ا ه قائمة فنسبة ك ه الى ه ح كنسبة ك ج الى ك ط

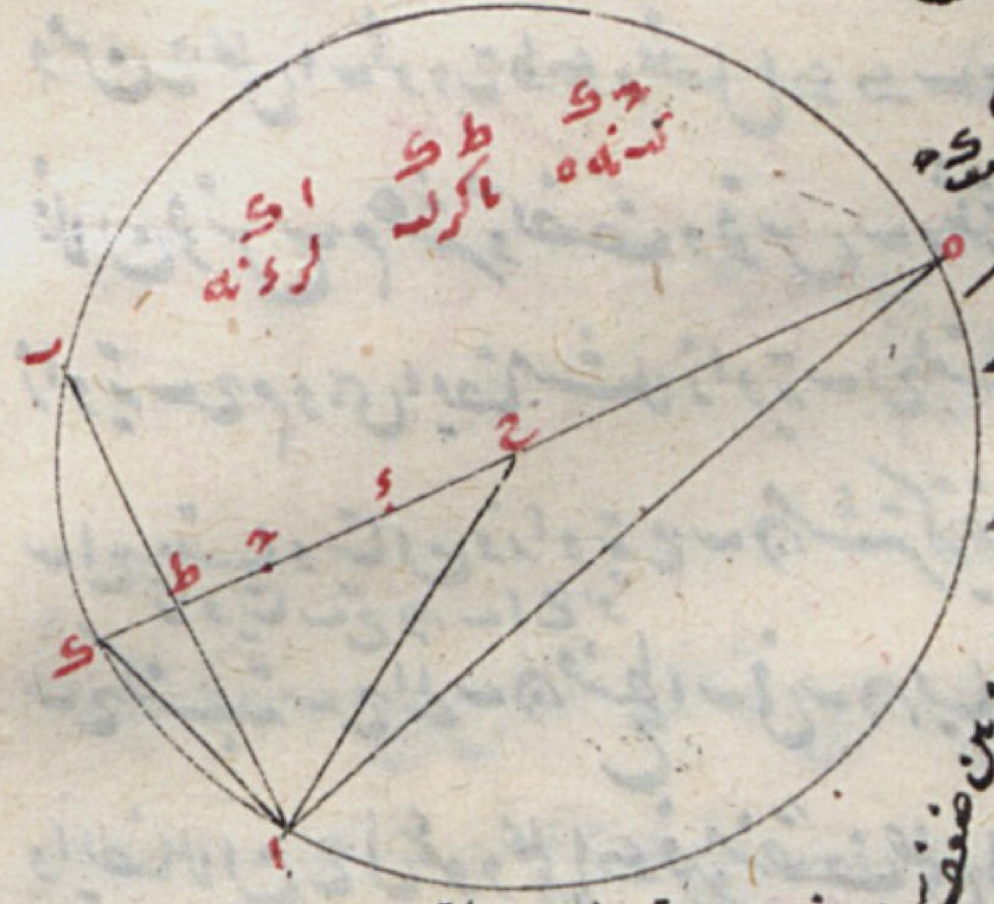
وقد خرج منها عمود الى وترها فينقسم المثلث

فك ج منصف على ط فضرب ك ج في ج ح مع مربعي ج ح ج ط يساوي مربع ط ح لكن

عظم المثلثين الى المثلث ... متشابهين ... على ه بين ... ك ه الى ا ك ... فسطح ك ه في ك ط ... مربع ا ك

مربع حج كان كسطح د ه في ه ح فسطح د ه في ح ه مع مربع ح ط يساوي مربع طح

وسطح د ه في ح ه ضعف سطح د ط في



ط ه ونجعل مربع د ط مشتركا فيصير

ضعف سطح د ط في ح ه مع مربعي ح ط

د ط اعني مع ضعف سطح د ط في ح ط

بل ضعف سطح د ط في ط ه مساويا

لمربعي د ط ط ح وكان سطح د ط في ط ه

كمربع اط فضعف مربع اط يساوي مربعي د ط ط ح وجميعها اعني مربعي د ا ا ح يساوي

اربعة امثال مربع اط اعني مربع اب و د ا ضلع المعشر و ا ح ضلع المسدس فمربعهما

يساوي مربع ضلع المخمس وقد تبين مع ذلك بيان بعض ما يحتاج اليه وهو

ان ح ج ضلع المعشر اذا فصل من د ج ضلع المسدس انقسم على نسبة ذات وسط

وطرفين لان سطح ج ه في د ه اعني د ح في د ه كان مساويا لمربع ح ج وايضا

ينصف ح ج على د فط د نصف وتر المسدس و د ح نصف وتر المعشر فاذن العمود

الخارج من مركز الدائرة على وتر المخمس يساوي نصفيهما يد اذا تقاطع وترا زاويتي

مخمس في دائرة تقاسما على نسبة ذات وسط وطرفين والاطول يساوي

ضلع المخمس مثلا تقاطع وترا ا د ب ح على ر في مخمس ا ب ج د ه فمثلثا ا ب ر

ب ح ا متشابهان لكون زاويتي ب ا ر ب ح ا متساويتين وزاوية ب مشتركة

فنسبة ح ب الى ب ا اعني ا ح كنسبة ا ب الى ب ر وايضا لكون زاويتي ر ب ا

ر ا ب متساويتين تكون زاوية ح ر ا ضعف زاوية ر ا ب وايضا لكون قوس

ح ه د ضعف قوس ب د يكون زاوية ح ا ر ضعف زاوية ر ا ب فزاويتا ح ر ا ح ا ر

متساويتان فا ح يساوي ر ح فاذن نسبة ب ح الى ح ر كنسبة ح ر الى ر ب فح

١٤

ف مقسوم على النسبة المذكورة

ور ح يساوي ا ح وكذلك اي على ر

وذلك ما اردناه ه اذا كان



قطر الدائرة منطقا فضلع مخمسها

اصغر وليكن الدائرة والمخمس

اسد ه ح وتخرج قطري ا ر ح

ونفصل ا د ونجعل ط ك ربع ط ب فمثلثا ال ط ا م ولكون زاوية ا مشتركة وزاويتي

ل م قائمتين يكونان متشابهين نسبة ا ط اعني ب ط الى ل ط كنسبة ا د الى ا م

و ربع نسبة ط اعني ط ك الى ط ل كنسبة نصف ل د الى د م اعني كنسبة ل د الى د ه

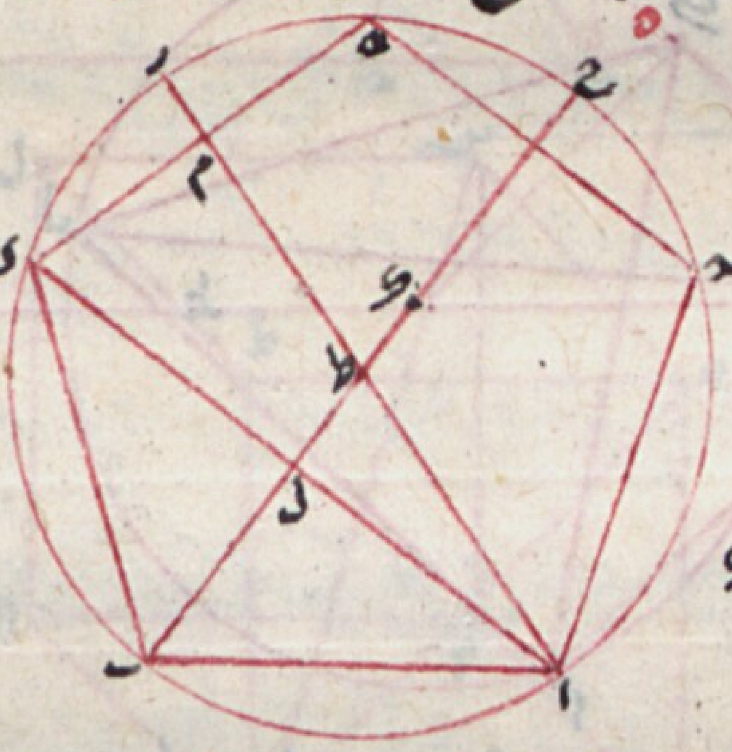
وبالتركيب نسبة ك ل الى ك ط كنسبة ه ل على انه خط واحد الى د ل ونسبة مربع

ك ل الى مربع ك ط كنسبة مربع ه د ل الى مربع د ل ولكون ا د وتر زاوية المخمس

و د ه ضلعه فهما اذا اتصلا كانا على نسبة ذات وسط وطرفين وكان مربع

ه د ل خمسة امثال مربع د ل فمربع ك ل خمسة امثال مربع ط ك و ب ك خمسة امثال ط ك

فنسبة ب ك الى ك ط كنسبة ل ك



الى ك ط مثناة فل ك وسط بين

ب ك ط ك في النسبة فمربعه

خمسة امثال مربع ل ك فب ك ك ل

لكون مربعيهما على نسبة الخمسة والواحد

منطقان في القوة مباينان

في الطول ولكون ب ك منطقا في الطول قويا على ك ل بمربع خط مباين له يكون

ب ل منفصلا رابعا وسطح ب ح في ب ل كمربع ب ا ف ا القوي عليه اصغر وذلك ما اردناه

لكون زاويتي ب على قوسي د ح ا ح المتساويتين ولكون ب ا ح ب ح متساويتين كذلك وبعد نقصان ب ا ب د المتساويتين بل قائمتين واذا اخرجنا فيكون زاويتا ل المتساويتين ولتساوي زاويتا ا د ه ا د ه يكون متساويا ... وقوسا د ر ه متساويتان لما ذكرنا فكانتا زاويتا د ام ه ام قائمتان ه

لانا اذا وصلنا ب ح وتقاطع ا د تقاطعا انقسم ا د على نقطة التقاطع بنسبة ذات وسط وطرفين بالشكل المتقدم واذا اضفنا ضلع المخمس المساوي لقسمه الاطول صار الكل مقسوما على نسبة ذات وسط وطرفين

لان د ه اذا فصل عن ا د يكون ا د مقسوما على القسمة المذكورة ولكون القسم المفصول مثل د ه اطول قسمه بالشكل المتقدم فاذا اضيف د ه الى ا د كان ايضا مقسوما على النسبة المذكورة ه

لانه لما كان نسبة ب د الى ك ل كنسبة ك ل الى ك ط لكون نسبة ب ك الى ك ل مثناة كنسبة ب ك الى ط ك ونسبة مربع ب ك الى مربع ك ل كنسبة ب ك الى ك ل مثناة فنسبة المربعين كنسبة ب ك ط ك لكن ب ك خمسة امثال ط ك فمربع ب ك خمسة امثال مربع ل ك ه

لان ه د ه ب ك على ك ل باربعة امثال مربع ك ل اعني بمربع ضعفه وك ل مباين له ب فضعفه ايضا كذلك ه



اقول وبوجه آخر نفصل د ز فيكون موازيا لل ط لكون زاويته ا د ز ايضا قائمة ويكون نسبة ا ط الى ا ز كنسبة ط ل الى ز د فاط يكون نصف د ز اعني نصف ضلع المعشر

ونجعل ع د مثل ط د فط د نصف ضلع المسدس ول د مقسوم على ذات وسط وطرفين لكون المسدس والمعشر كذلك ومربع ل د خمسة امثال مربع ط د و

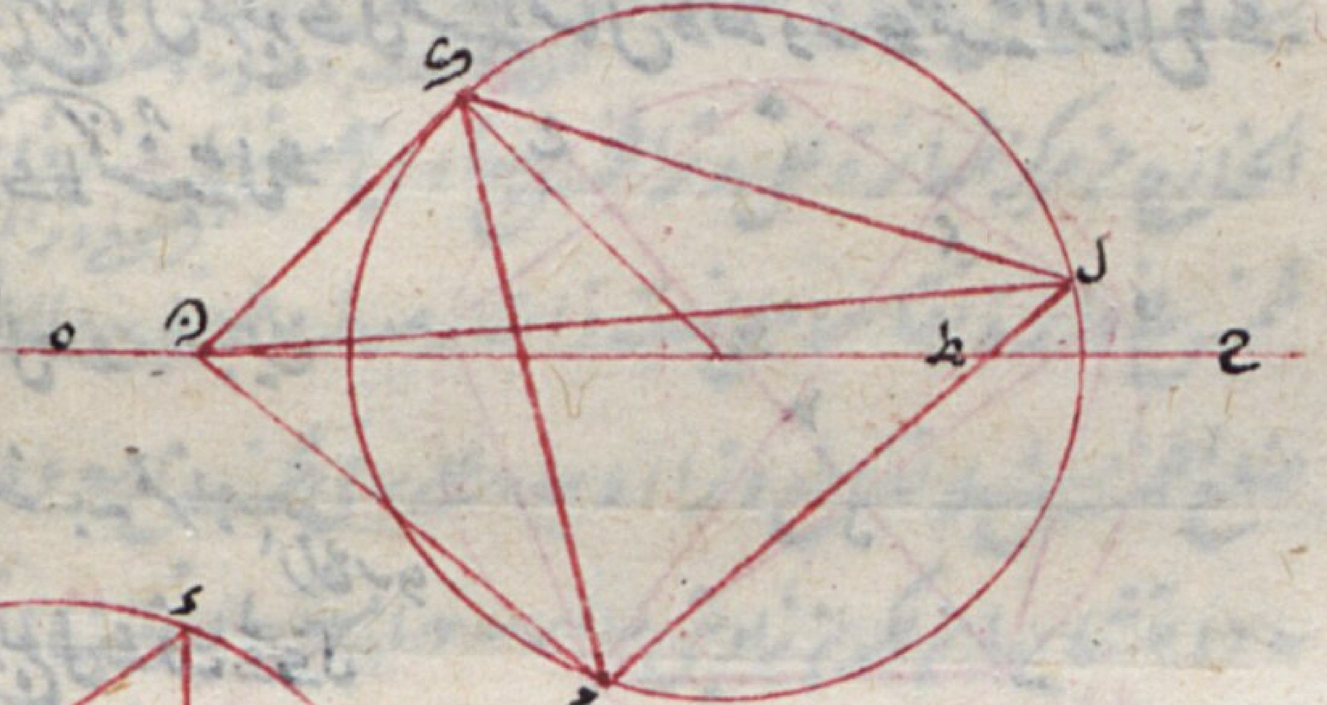
د خمسة امثال ط د فمربع س د خمسة وعشرون مثلا لمربع ط د وخمسة امثال لمربع ل د وتيم البيان كما مر لو نريد ان نعمل مخروطا ذا اربع قواعد مثلثات متساوية

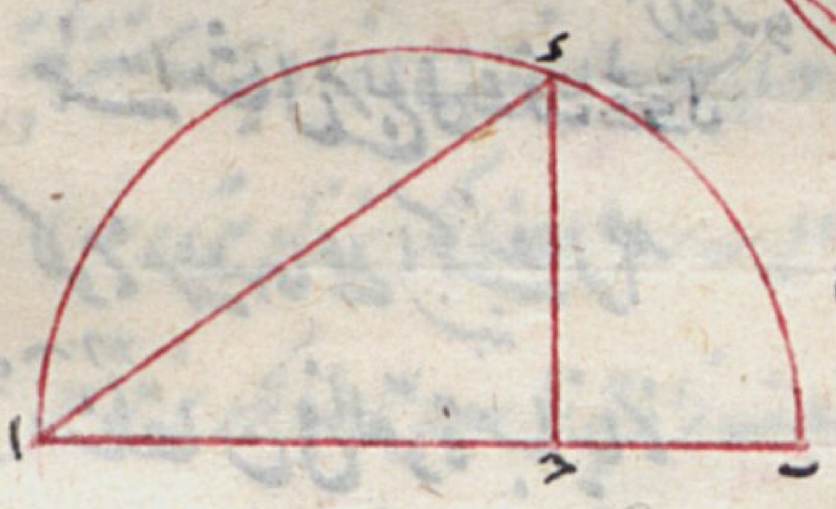
الاضلاع في كرة مفروضة ونبين ان مربع قطرها مرة ونصف كمربع ضلعه وليكن قطر الكرة اب ونثلثه على ح ونرسم عليه نصف دائرة ونخرج عمود ح د ونصل ا د ونعمل دائرة

نصف قطرها كده وفيه مثلثا متساوي الاضلاع وهو ك ل م وليكن مركزها ر ونخرج منه عمودا على سطح الدائرة في جهتي ه ح ونفصل ر ه مثل ح ا ونصل ع ه

ل ه م ه فمخروط ك ل م ه هو المطلوب وذلك لان نسبة اب الى ب ح كنسبة ا د الى

مثناة وا ب ثلثة امثال ب ح فمربع ا د ثلثة امثال مربع د ح اعني ك ر فك ل يساوي





ا د وكذلك سائر الاضلاع وايضا لان

لتساوي اضلاع المثلث بالفرض

في مثلثي ك ر ه و ح ا د زاويتان قائمتان

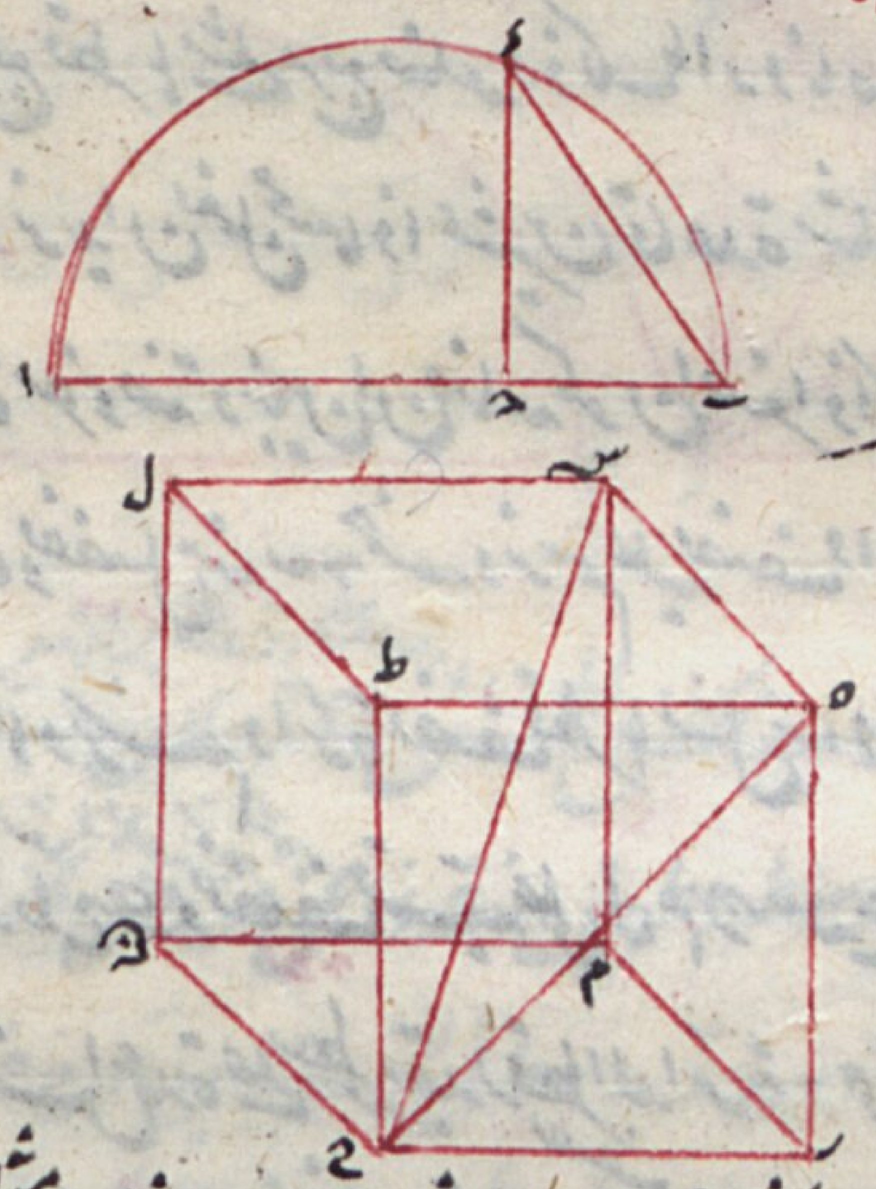
والاضلاع النظائر المحيط بهما متساوية

فك ه ك ا د وكذلك سائر الخطوط فاضلاع المخروط متساوية ونفصل ر ط مثل

لان نرسم مثلث متساوي الاضلاع وفي الدائرة مثلثا زواياه مساوية لزوايا ذلك المثلث بالثاني من الرابعة متساوي اضلاعه لتساوي زواياه ه

لان نسبة اب الى ب ح كنسبة ا د الى د ح مثناة ونسبة ... الى مربع د ح ... امثال مربع د ح ه

مثل حـ ب فـ ط مثل ا ب واذا عملنا على ه ط نصف دائرة وادرناه مرت بنقطة
ك ل م لكون اعمدة ك ر ل ر م ك ح فاذن المخروط واقع في الكرة المفروضة ولان
نسبة مربع ا ب الى مربع ا د كنسبة ا ب الى ا ه فمربع قطر الكرة مرة ونصف مثل مربع
ضلع المخروط وذلك ما اردناه **اقول** وهذا الجسم منسوب الى النار **يز** نريد
ان نعمل مكعبا في كرة مفروضة ونبين ان مربع قطرها ثلثة امثال مربع ضلعه
وليكن القطر ا ب ونثلثه على حـ ونرسم عليه نصف دائرة ا د ب ونخرج عمود حـ د ونصل
ب د ونضع ه ر كـ د ونرسم عليه مربع ر ط ثم مكعب ر ل فهو المطلوب ونصل ه ح
سـ ح فمربع سـ ح يساوي مربعي سـ ه ه ح ومربع ه ح يساوي مربعي ه ر ر ح فمربع
سـ ح ثلثة امثال مربع ه ر اعني ب د ونسبة ا ب الى ب حـ كنسبة مربع ا ب الى مربع
ب د فمربع ا ب ثلثة امثال مربع ب د فا ب سـ ح متساويتان واذا رسمنا على سـ ح نصف
دائرة وادرناه مرت بنقطة ه لكون زاوية سـ ه ح قائمة وكذلك بسائر نقط المكعب
فاذن هو واقع في كرة ا ب وذلك ما اردناه **اقول** وهذا الجسم
ينسب الى الارض **يح** نريد ان نعمل
مجسما ذا ثماني قواعد مثلثات
متساويات الاضلاع في كرة ونبين
ان مربع قطرها مثلا مربع ضلعه
وليكن القطر ا ب ونصفه على د

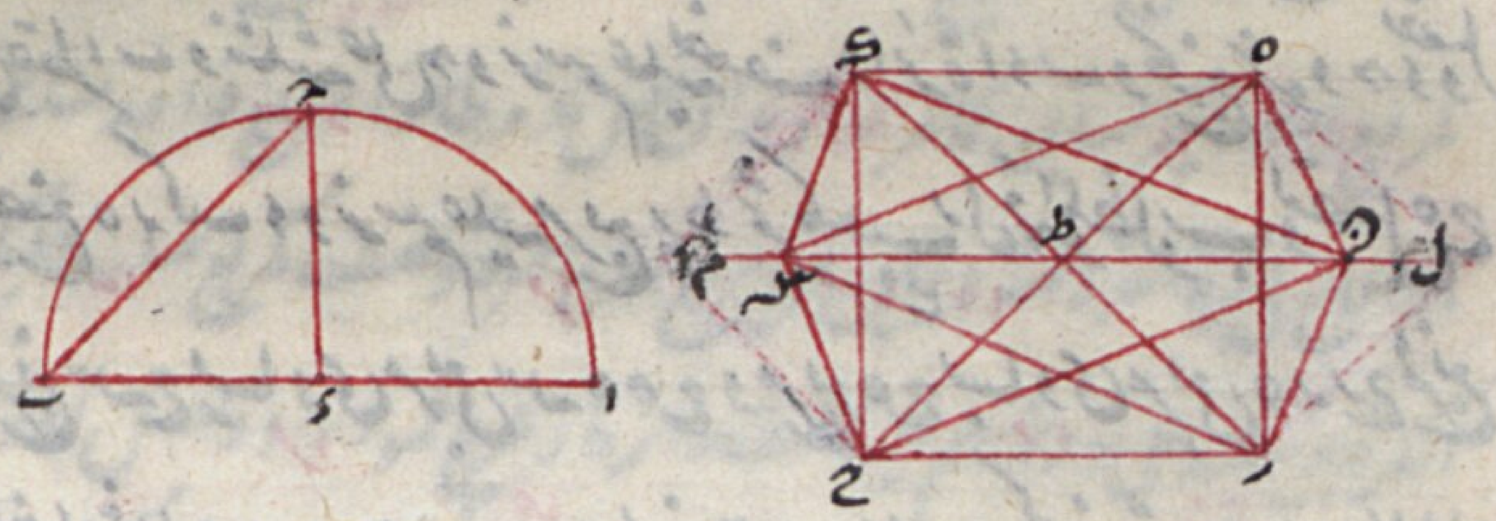


ونرسم عليه نصف دائرة ا حـ ب ونخرج عمود د حـ ونصل حـ ب ونضع ه ر مثله
ونرسم عليه مربع ه ح ونصل ه ح ر ك فيتقاطعان على ط ونخرج منه عمودا على سطح
المربع الى جهتي ل م ونفصل ط ل ط م سـ مثل ا د ونصل ه ل ر ل ح ل ك ل سـ ه سـ ر

لان نسبة ا ب الى ا د كنسبة ا د الى ا حـ وتسبة ا ب الى
ا حـ كنسبة ا ب الى ا د مثناة ونسبة مربع ا ب الى مربع
ا د كنسبة ا ب الى ا د مثناة بشكل يط و فنسبة مربع
ا ب الى مربع ا د كنسبة ا ب الى ا حـ بشكل يا ه ٥

لانا اذا وصلنا ا د يكون مثلثا ا د ب د ب حـ متشابهين
بشكل ح و لوقوع زاوية ا د ب في نصف دائرة فهي قائمة
بشكل لا حـ فيكون نسبة ا ب الى د ب كنسبة د ب الى ب حـ
فنسبة ا ب الى د ب مثناة كنسبة ا ب الى ب حـ بحكم صدر
الحامسة ونسبة مربع ا ب الى مربع د ب كنسبة ا ب الى د ب
مثناة بشكل يط و فنسبة مربع ا ب الى مربع د ب كنسبة
ا ب الى ب حـ بشكل يا ه ٥

سه ك شو فجميع ه د ىح ك سه هو المطلوب وذلك لان ىـ ح يقوى على ىـ د ح د المتساويين و هو مساو له ر القوى على ه ط ر ط المتساويين فطه طر كذلك وكذلك طح ط ك وقد كان ط د ط سه ايضا مثلها فجميع الخطوط الواصلة بين نقط المربع ونقطتى د سه متساوية فالقواعد الثمانى متساويات الاضلاع واذا رسمنا على د سه المساوى لا ب نصف دائرة وادرناه مر بنقطة المربع تكون

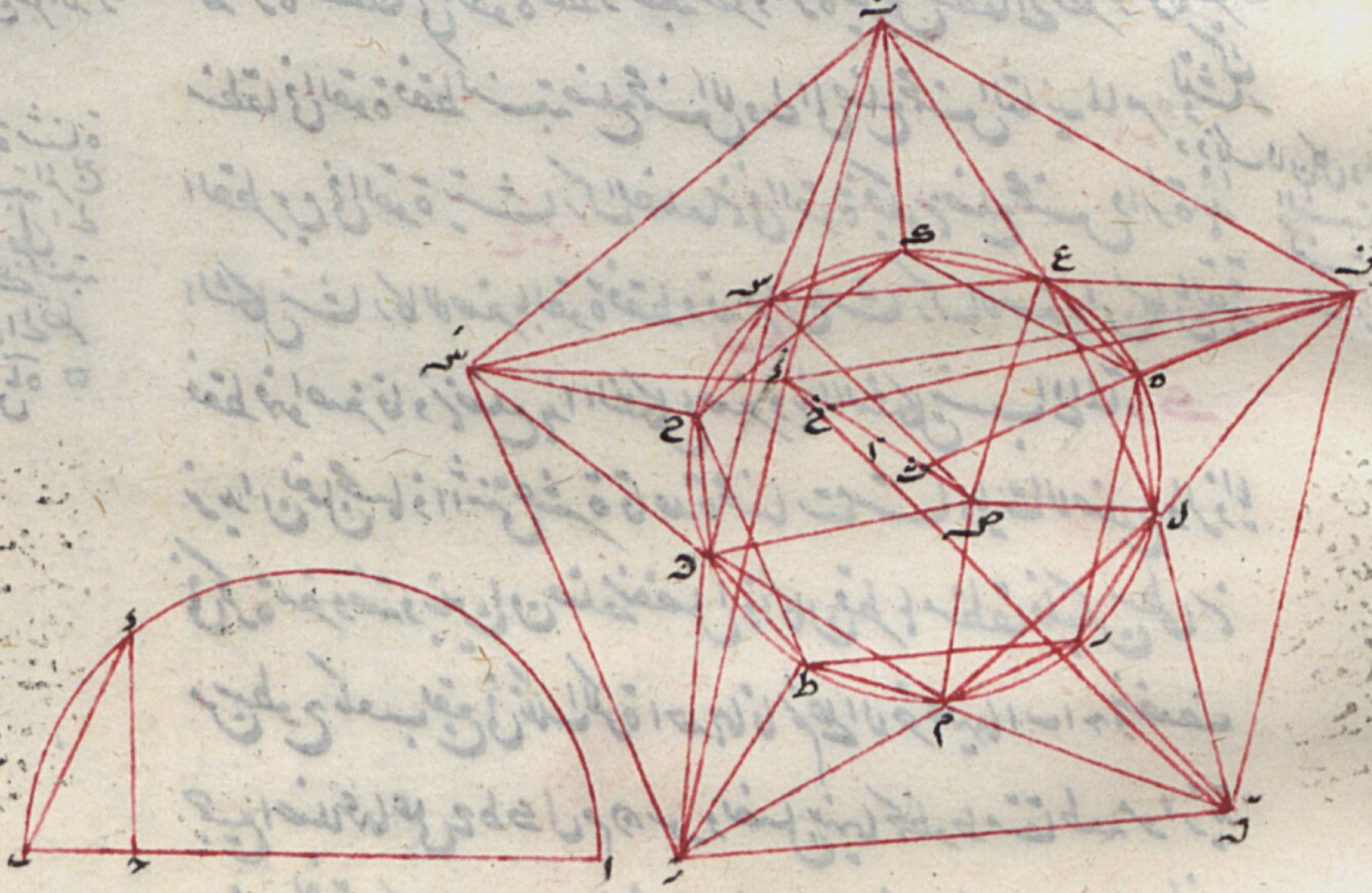


الاعمدة كد ح فاذن هو واقع فى كرة ا ب ولكون مربع ا ب مثلى مربع ب ح يكون مربع قطرها مثلى مربع ضلعه وذلك ما اردناه **اقول** وهذا المجسم ينسب الى الهوا

**لط** نريد ان نعمل مجسما ذا عشرين قاعدة مثلثات متساويات الاضلاع فى كرة مفروضة ونبين ان ضلعه يكون اصغر اذا كان قطرها منطقا وليكن قطر الكرة ا ب ونفصل منه ب ح خمسه ونرسم عليه نصف دائرة ا د ب ونخرج عمود ح د ونصل ب د ونرسم دائرة نصف قطرها مثل ب د وهى دائرة ه ر ح وفيها مخمس ه ر ح ط ك وننصف قسيه على ل م د سه ع ونصل اوتار المعشر ونخرج من نقط المخمس اعمدة على سطحه بقدر قطر الدائرة وهى ه ف ر ق ط ر ح ش ك ت ونصل بين زوايا المعشر فيحصل مخمس ل م د سه ع وبينها وبين رؤس الاعمدة بعشر خطوط يساوى كل واحد منها ضلع مخمس الدائرة لكونه فى القوة مثل ضلعى المسدس والمعشر ويحصل خمس مثلثات متساويات الاضلاع قواعدها

لانا اذا وصلنا ا ح يكون مثلث ا ب ح د ب ح متشابهين بشكل ح ولان زاويتى ا ح ب لوقوعها فى نصف دائرة قائمة بشكل ل ح و د ح عمود بالفرض فنسبة ا ب الى ب ح كنسبة ب ح الى ب د فنسبة ا ب الى ب ح مثناة كنسبة ا ب الى ب د بحكم صدر الخامسة ونسبة مربع ا ب الى مربع ب ح كنسبة ا ب الى ب ح مثناة بشكل يط ونسبة مربع ا ب الى مربع ب ح كنسبة ا ب الى ب د بشكل ما ه ا ب مثل ب د فيكون مربع ا ب مثلى مربع ب ح ه

قواعدها اضلاع المخمس ونصل بين ا ر و سهما فتكون موازية مساوية لاضلاع المخمس
ويتم خمس مثلثات اخرى ولكن مركز الدائرة ش ونخرج من عمودا على سطحها
الى الجهتين ونفصل ش خ كضلع المسدس و خ ذ كضلع المعشر وكذلك ش ص
من الجانب الاخر كضلع المعشر ونصل ش ه نصف القطر و خ ه موازيا ومساويا له
ونصل بين زوايا المخمس الثاني من اللذين في الدائرة وبين ص ه فيتم الشكل



ويكون كل واحد من هذه الخطوط ايضا كضلع المخمس لما مر ولان ش ذ
مقسوم على خ على نسبة ذات وسط وطرفين فش ذ اعني ص ح في ذ ح
يساوي مربع ش خ اعني خ ه فاذن خ ه وسط في النسبة بين ص خ خ ذ
واذا رسمنا على ص ذ نصف دائرة مر بنقطة ه ثم تساير نقط الشكل لذلك
بعينه ولتنصف ش خ على المربع واخمسة امثال مربع خ او نسبة ص ذ ش خ
كنسبتها فمربع ص ذ خمسة امثال مربع ش خ اعني نصف قطر الدائرة وكان مربع

اه خمسة امثال مربع ب و لانهما على نسبة اب ب ه فضلع كاه فاذن وقع الشكل
فى الكرة المفروضة ولما كان ضلعه ضلع المخمس فهو اصغر وذلك ما اردناه اقول
الحكم بان الدائرة تمر بنقط الزوايا لم يبين فى الاصل وانما بين عكسه وايضا انما يكون
ضلع المخمس اصغر اذا كان قطر دائرته منطقا وههنا كان قطر الكرة منطقا ودون
قطر الدائرة الآن مربع نصف قطر الدائرة لما كان خمس مربع قطر الكرة كان قطر
الدائرة منطقا فى القوة فقط ونسبة قطر دائرة يفرض منطقا الى قطر دائرة يفرض
منطقا فى القوة فقط كنسبة ضلع مخمس الاولى الى ضلع مخمس الثانية لما مر ولتشارك
القطرين فى القوة يتشارك الضلعان فى القوة فيكون ضلع مخمس دائرة هذ
الشكل مشاركا للاصغر بالقوة فقط وقد مر ان مشارك الاصغر وان كان بالقوة
فقط فهو اصغر فاذن ضلع هذا الشكل اصغر وهذا الشكل ينسب الى المآء

نريد ان نعمل مجسما ذا اثنتى عشرة قاعدة مخمسات متساويات الاضلاع والزوايا
فى كرة مفروضة ونبين ان ضلعه منفصل اذا كان قطرها منطقا فليكن سطحان
من سطوح مكعب يقع فى تلك الكرة احدهما قائم على الاخر عليهما اب اه وننصف
جميع اضلاعهما على ح ط ك ل م ن س ونصل بينها بخطوط متقاطعة موازية
للاضلاع ونقسم كل واحد من ط ف ه ع ل على نسبة ذات وسط وطرفين
والاطول ف ق ف ر ع ش ونخرج من ق ر ش اعمدة على السطحين وهى ق ت ر ث ش خ ونصل ا ق ا خ ا ت ت ث ث ر ر خ فمربعا ط ف ط ق
اعنى مربعى ا ط ط ق ثلثة امثال مربع ق ف اعنى ق ت ومربع ا ت اربعة امثاله
فا ت مثلا ق ف اعنى ق ر بل ت ث وكذلك كل من ا خ خ ر ر ث يساوى
ت ث فاضلاع ا ت ث ر خ متساوية ونخرج عمود ف ذ على سطح اه ونصل
ذ ل ل خ ولان نسبة ف ل اعنى ف ط الى ش ح اعنى ذ ف كنسبة ذ ف اعنى

لان مربع قطر الدائرة لما كان مع مربع قطر الكرة المنطق على
نسبة الواحد الى الخمسة يكون مشاركا له و ى فيكون
منطقا لان مشارك المنطق منطق ويكون قطر الدائرة
مباينا لقطر الكرة فى الطول و ى ه

وذلك لان نسبة قطر الدائرة الى قطر الدائرة مثناه
كنسبة مربع الاولى الى مربع الثانى مط و ونسبة المربع
الى المربع كنسبة المخمس الذى فى الدائرة الاولى الى
المخمس الذى فى الدائرة الثانية ا ب اعنى كنسبة
ضلع المخمس مثناه مط و ونسبة قطر الدائرة الى قطر
الدائرة كنسبة ضلع المخمس الى ضلع المخمس باه ه

اما تساوى ر ث فلما مر ان الطرف الاخر واما تساوى ا خ
فلانا نصل ا ش ونقول مربعا ع ل ل ش اعنى مربعى
ل ل ش اعنى مربع ا ش ثلثة امثال مربع ش ع ح
اعنى ش خ ومربع ا خ يساوى مربعى ا ش ش خ
فيكون اربعة امثال مربع ش خ اعنى ق ف فا خ ضعف
ق ف ى فيكون مثل ق ر اعنى ت ث و اما تساوى
ر خ فلانا نصل ر ش وتتم البيان بعينه ه

والاخراج النصف خارج المكعب واعلم

اعنی ق ه ف الی ش ه ل اعنی ط ق ه و ف ه ل یوازی ش ح و ذ ف ه یوازی ل ثم فخط ذ ل غ
متصل علی الاستقامة و ال ر خط مستقیم فمخمس ا ت ه ش ر ح فی سطح واحد هو سطحها
ونصل ا ش ه ا ر و ط ز مقسوم علی ف ه علی نسبة ذات وسط وطرفین و الاطول
ط ف فمربع ا ط ز ف اعنی مربعی ط ز ز ش ثلثة امثال مربع ط ف ه اعنی ط ا و الخط
مربع ط ا مثله کا فیصیر مربعات ط ز ز ش ط ا عنه مربعات اربعه امثال

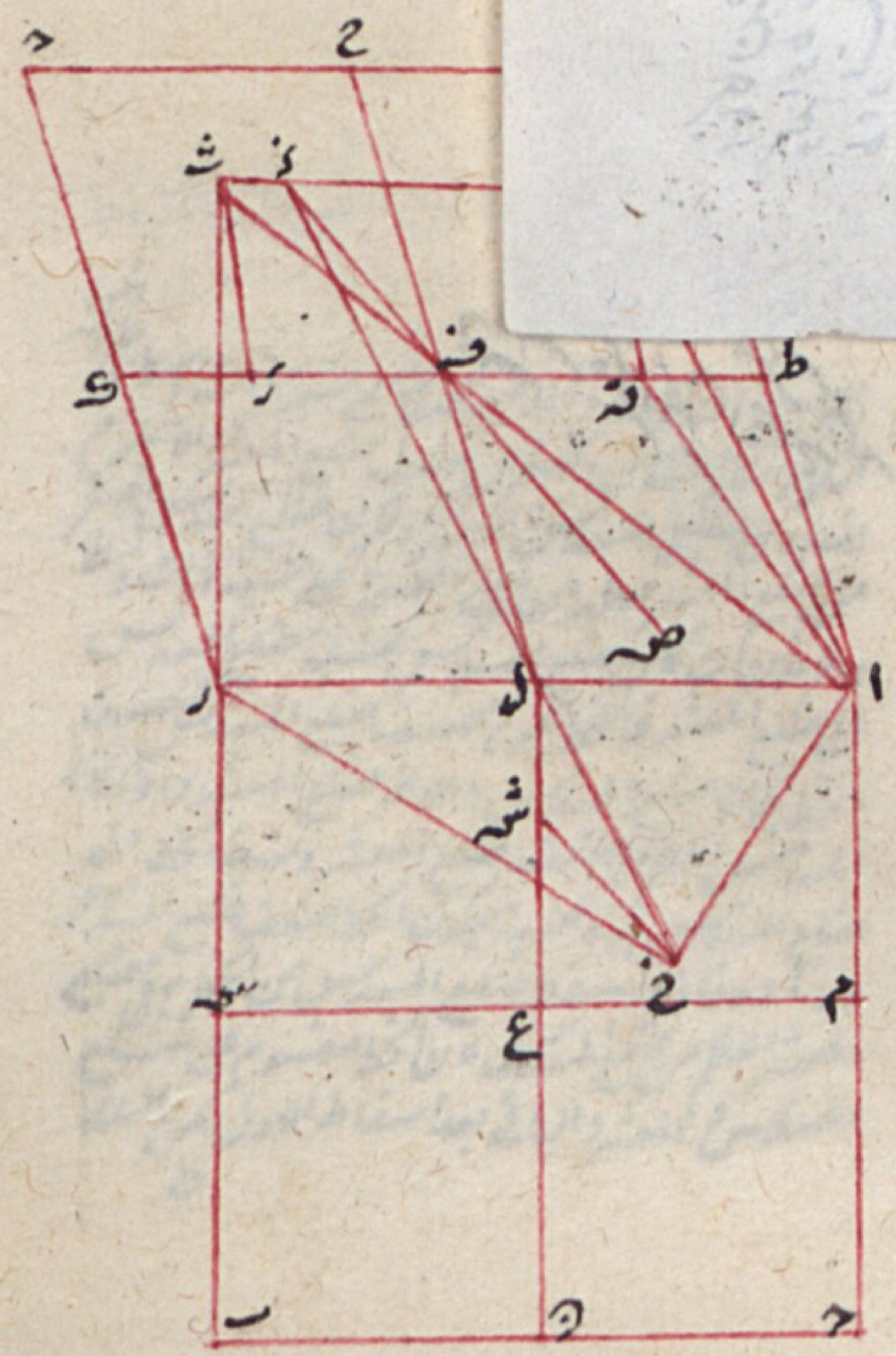
لانه لما کان ذ ل غ ال ر متقاطعین یکونان فی سطح واحد بشکل ب ا
والسطح المار بهما یمر بجمیع اضلاع المخمس ٥

ط مشترکا یصیر اربعة امثال
ا ط ط ر ر ش لکن مربعا ا ط
بعة امثال مربع ا ط مشترک مربعی
ش فاربعة امثال مربع ا ط

ر ق ونقول کف قسم علی نسبة
ذ ق ه مثل اطول القسمین فیکون
ت وسط وطرفین ر والاطول
مربعی کو ق ت ثلثة امثال
...
ی مربع د ق ه ح ا ق ت
بعة امثال مربع ل ا عنی
ن واضلاع مثلثی ا ر ح
...
ی ر ت ش ا ت ش اضلاعهما
یه ا ت ش مساویة لزاویة
٥



منطق فی الطول والاخر منطق فی القوة علی نسبة ذات وسط وطرفین کانت
نسبة الخط الی الخط کنسبة کل قسم الی نظیره علی ما سیاتی عن قریب واذا
کان الخطان مشترکین فی القوة کان القسمان کذلک فیکون ضلع هذا الشکل



اح خمسة امثال مربع ب ولانهما على نسبة اب اب جه فصح ذلك فاذن وقع الشكل
فى الكرة المفروضة ولما كان ضلعه ضلع المخمس فهو اصغر وذلك ما اردناه اقول
الحكم بان الدائرة تمر بنقطة الرز واما لم يبين فى الاصل وانما بين عكسه وايضا انما يكون
ضلع المخمس اصغر اذا كان قطر دائرته منطقا وههنا كان قطر الكرة منطقا دون

لان مربع قطر الدائرة لما كان مع
نسبة الواحد الى الخمسة يكون م
منطقا لان مشارك المنطق م
مباينا لقطر الكرة فى الطول

وذلك لان نسبة قطر الدائرة
كنسبة مربع الاول الى مربع الث
الى المربع كنسبة المخمس الذى فى
المخمس الذى فى الدائرة الث
ضلع المخمس مشاة مط و نسبة
الدائرة كنسبة ضلع المخمس الى

فاتة مثلا قه فه اعنى قه زبل بته شه وكذلك كل من اخ خ زر شه يساوى
ته شه فاضلاع اشه رخ متساوية ونخرج عمود فه ذ على سطح اه ونصل
ذل ل خ ولان نسبة فه ل اعنى فه ط الى شه ح اعنى قه فه كنسبة ذ فه اعنى

اما تساوى رشه فلما مر ان الطرف الاخر واما تساوى اخ
فلانا نصل اشه ونقول مربع اح لا ل شه اعنى مربعى
ال ل شه اعنى مربع اشه مرا ثلثة امثال مربع شه ع ح
اعنى شه خ ومربع اخ يساوى مربعى اشه شه خ مرا
فيكون اربعة امثال مربع شه ح اعنى قه فه فاخ ضعف
قه فه ذب فيكون مثل قر اعنى تث ك ا وا ما تساوى
رخ فلانا نصل رشه ونتمم البيان بعينه

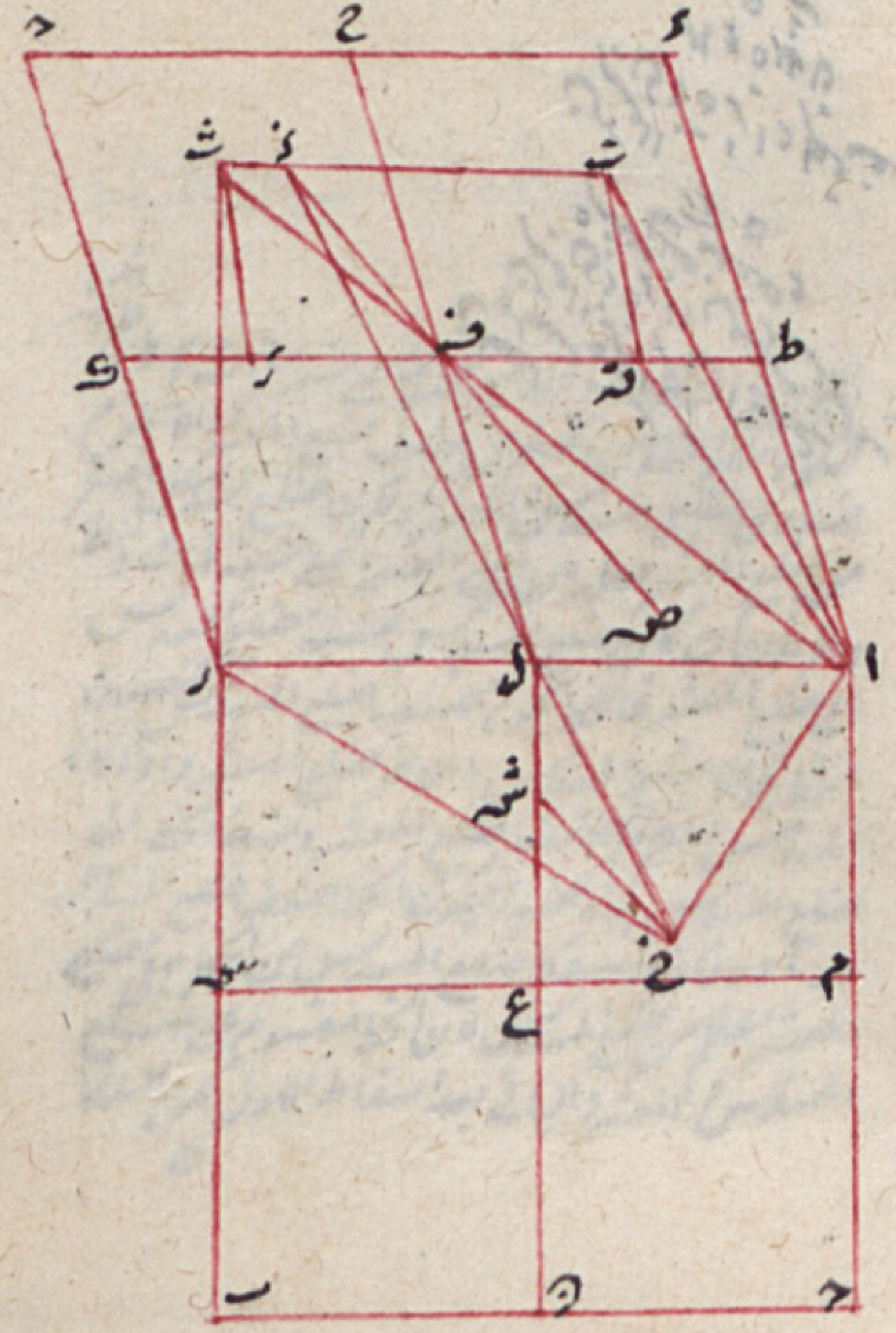
والاخراج الى الصف
خارج المكعب لا داخله

اعني ق‌ه ف الى ش‌ه ل اعني ط ق‌ه وف ل يوازي ش‌ح وذ ف يوازي ل ش فخط ذ ل خ
متصل على الاستقامة وال رخط مستقيم فمخمس ا ت ه ش ر ح في سطح واحد هو سطحهما
ونفصل ا ش ار وط ز مقسوم على ف على نسبة ذات وسط وطرفين والاطول
ط ذ فمربعا ط ز ز ف اعني مربعي ط ز ز ش ثلثة امثال مربع ط ف اعني ط ا ونجعل
مربع ط ا مشتركا فيصير مربعات ط ز ز ش ط ا اعني مربع ا ش اربعة امثال
مربع ط ا وكان مربع ا ر اربعة امثال مربع ا ل اعني ط ا فا ش ا ر متساويان
فزاويتا ا ت ش ا ح ر متساويتان وبمثل ذلك تبين ان زاوية ر ش
ت تساويهما فزوايا المخمس متساوية وهو على احد اضلاع المكعب وللمكعب
اثني عشر ضلعا فاذا رسمنا على كل واحد واحد تم الشكل فكان ذا اثني عشرة
قاعدة مخمسات ونخرج ذ ف الى قطر المكعب حتى يلاقيا على ص فيه نصف القطر
وهو مثل نصف ضلع المكعب وص ذ على ف على نسبة ذات وسط وطرفين
ومربعا ص ذ ذ ف اعني ص ذ ذ ش بل مربع ص ش ثلثة امثال مربع ص ف نصف
ضلع المكعب ونصف قطر المكعب ايضا كذلك فالخطوط الخارجة من ص
الى زوايا المخمس متساوية فاذن الكرة المحيطة بالمكعب محيطة بالشكل ولما
كان ضلع المخمس هو الطول قسمي ضلع المكعب اذا قسم على ذات وسط
وطرفين فهو منفصل وذلك ما اردناه اقول انما يكون ذلك منفصلا اذا كان
ضلع المكعب منطقا لكنا جعلنا قطر الكرة منطقا الا ان مربع القطر لما كان
ثلثة امثال مربع الضلع فالضلع منطق في القوة فقط واذا قسمنا خطين احدهما
منطق في الطول والاخر منطق في القوة على نسبة ذات وسط وطرفين كانت
نسبة الخط الى الخط كنسبة كل قسم الى نظيره على ما سياتي عن قريب واذا
كان الخطان مشتركين في القوة كان القسمان كذلك فيكون ضلع هذا الشكل

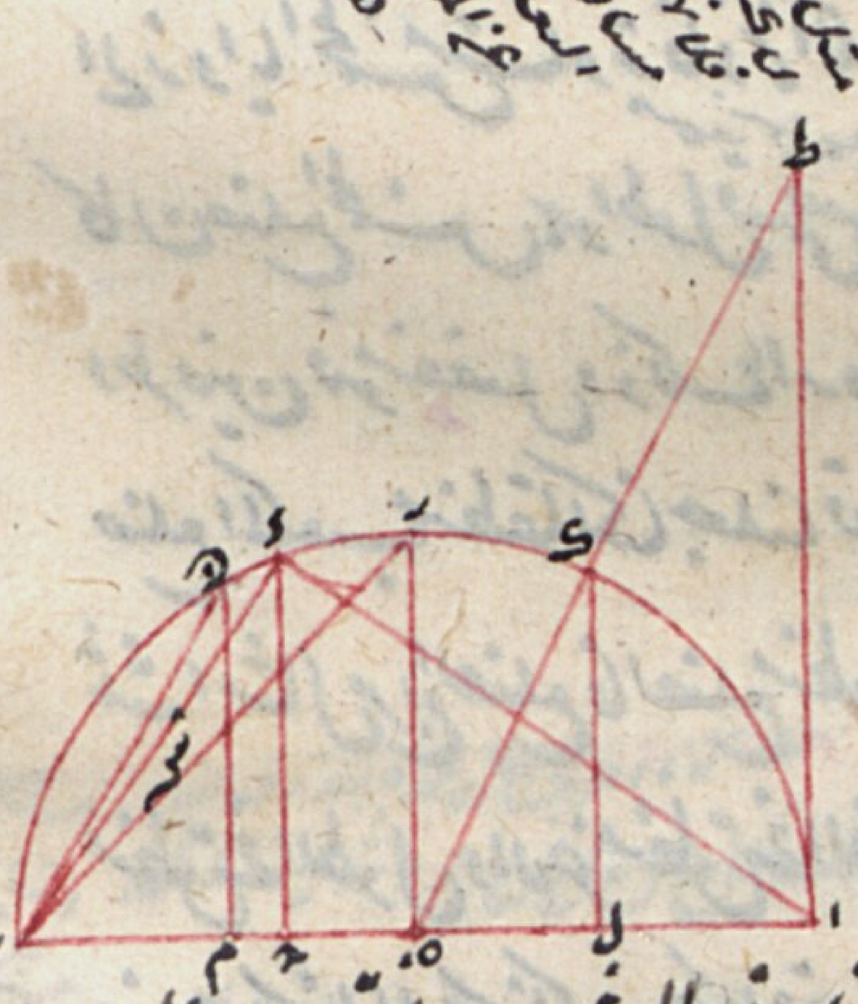
لانه لما كان ذ ل خ ا ل ر متقاطعين يكونان في سطح واحد بالشكل ا
والسطح المار بهما يمر بجميع اضلاع المخمس ٥

لانا اذا جعلنا مربع ا ط مشتركا يصير اربعة امثال
مربع ا ط مثل مربعات ا ط ط ر ر ش لكن مربعا ا ط
ط ر مثل مربع ا ر فاربعة امثال مربع ا ط مشترك مربعي
ا ر ر ش وهما مثل مربع ا ش فاربعة امثال مربع ا ط
مثل مربع ا ش ٥

وذلك بان نفصل ر ت ر ق ونقول ك ف قسم على نسبة
ذات وسط وطرفين ور ت ر ق مثل اطول القسمين فيكون
ك ق مقسوما على نسبة ذات وسط وطرفين والاطول
ك ف فمربعا ك ق ق ف اعني مربعي ك ق ق ت ثلثة امثال
مربع ك ف اعني ك ح ونجعل مربع ك ح مشتركا
فيصير مربعات ك ق ق ت اعني مربع ت ق ح ا ق ت
اعني مربع ر ش ح ا اربعة امثال مربع ك ر اعني
ك ق ق ت ر ا متساويان واضلاع مثلثي ا ر خ
ر ت ش متساوية على التناظر فزاوية ر ت ش مساوية
لزاوية ر خ ا وفي مثلثي ر ت ش ا ت ش اضلاعهما
النظاير متساوية فزاوية ا ت ش مساوية لزاوية
ر ت ش ٥



مشارکا للمنفصل فی القوة فقط فاذن هو منفصل واعلم ان بیانه مبنی
علی ان الخطوط المتساویة اذا قسمت علی نسبة ذات وسط وطرفین کانت
الاقسام الطوال متساویة وکذلک القصار وسیتضح ذلک فیما یاتی ایضا
وهذا الشکل ینسب الی السماء کا نرید ان نمتحن اضلاع الاشکال الخمسة اذا کانت
واقعة فی کرة واحدة ولیکن قطر الکرة اب ونرسم علیه نصف دائرة ازب
وننصف اب علی ه ونثلثه علی ح ونخرج عمودی هز حد ونصل بز اد بد
فاد ضلع المخروط وبد ضلع المکعب وبز ضلع ذی الثمانی قواعد ونقیم
عمود اط علی اب مساویا له ونصل طه ونخرج کل موازیا لطا فنسبة طا
الی کل کنسبة اه الی له وطا مثلا اه فکل مثلا له ومربع طا اربعة امثال مربع
اه فمربع کل اربعة امثال مربع له ومربع ه ک اعنی ه ا خمسة امثاله ونسبة اب
الی کل کنسبة اه الی له فمربع اب خمسة امثال مربع کل فکل نصف قطر دائرة
ذی العشرین قاعدة ولما کان اب ضعف به واح ضعف بح
الباقی ضعف حه فهب اعنی ه ا ثلثة امثال ه ح فمربع ه ا تسعة امثال مربع
ه ح وکان خمسة امثال مربع له فله اطول منه ح ونفصل ع م مثل له و
نخرج عمود م ن وکل واحد من ل م م ن
مثل ل ک ونبقی ل ا مثل م ب ولکون
ل م ضلع مسدس دائرة ذی العشرین
قاعدة یکون کل واحدة منهما ضلع
معشره ونصل ب ن فهو ضلع مخمسه اعنی ضلع ذی العشرین ونقسم ب ز علی
نسبة ذات وسط وطرفین علی س فالاطول وهو ب س ضلع ذی الاثنتی



٢١

بما اذا شبه الاوائل کل واحد من هذه الخمسة الاجسام التی یمکن ان یحیط
به الکرة شبهتها الاوائل بالاربعة العناصر التی هی الارض
والماء والهواء والنار وبالفلک فشبهوا ذا الاربع
قواعد مثلثات بالنار ولذلک سمی هذا الجسم شکلا
ناریا وشبهوا ذا الست قواعد مربعات اعنی المکعب
بالارض وشبهوا ذا الثمان قواعد مثلثات بالهواء
وشبهوا ذا العشرین قاعدة مثلثات بالماء
وشبهوا ذا الاثنتی عشرة قاعدة مخمسات بالفلک
ه



الاثنى عشرة قاعدة وظاهر ان اه ضلع المخروط اطول من ىه ر ضلع ذى الثمانى

قواعد وهو اطول من ره ضلع المكعب وهو اطول من ىه ضلع ذى العشرين

قاعدة نقول آن وهو ايضا اطول من ىسه ضلع ذى الاثنى عشرة قاعدة

وذلك لان مربع اد اربعة امثال مربع دب ومربع ده ثلثة امثاله فاد اطول

من دب فام اطول كثيرا منه وكل واحد من ام دب قسيم على نسبة ذات وسط

وطرفين وكان اطولاهما م ل ىسه فم ل اعنى مه اطول من ىسه فنه

اعظم كثيرا منه وذلك ما اردناه اقول قد استعمل ههنا ان الخطوط المقسومة

على نسبة ذات وسط وطرفين انما ينقسم على نسبة واحدة ولم يبين ذلك

فيما مضى وسيأتى بيانه فى آخر المقالة الرابعة عشر فليكن لبيانه ههنا خطا

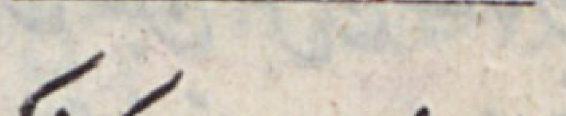
اب ده مقسومين على ح ر كذلك اقول فنسبة اب الى اح كنسبة ده الى در

والا فليكن كنسبته الى دح وبالتفصيل يكون نسبة بح الى حا كنسبة هح الى

دح فدح ايضا وسط فى النسبة بين ده



هح وكان در وسطا بين ده ره فسطح



ده فى هح الذى يكون اعظم من سطح ده فى ره اعنى من مربع در يكون كمربع دح

الذى هو اصغر من مربع در هف فاذن ده لا ينقسم على نسبة ذات وسط

وطرفين الا على النسبة التى انقسم اب بها عليها وجه اخر لبيان حال ضلعى

الاخيرين من المجسمات الخمسة هكذا نقول لما كان قطر الكرة مساويا لضلع

مسدس دائرة ذى العشرين قاعدة وضعف ضلع معشره وكان ضلع

المعشر اقصر من ضلع المسدس واطول من نصفه فقطر الكرة اطول من ثلثة

امثال ضلع المعشر واقصر من اربعة امثاله فنفصل فى شكل الامى ىم مثل

ضلع المعشر ويكون اقصر من ىه لانه ثلث اب ونخرج عمود دم ونصل ىه

وذلك لان نسبة ىح الى دى كنسبة ده الى اى ونسبة ىح الى ى الكنسبة ىح الى دى مثناه اعنى كنسبة مربع ىح الى مربع دى بسط وفنسبة مربع الى مربع دى كنسبة ىح الى ىا لكن ىح ثلث اب فمربع ىح ثلث مربع دى ه

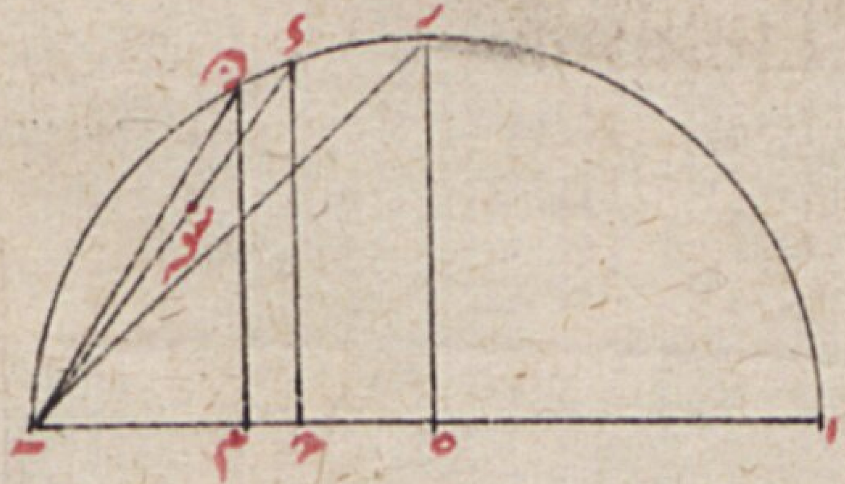
لان ام ضلع مسدس معشر ايضا

وبالخلاف نسبة اح الى حب كنسبة دح الى حه وكان بالعرض نسبة اب الى اح كنسبة ده الى دح لكن نسبة اب الى اح كنسبة اح الى حب فنسبة ده الى دح كنسبة دح الى حه فدح وسط فى النسبة بين ده هح كما قال ه تدبر

ىضعف سطح دح فى حر ومربع رح دى

لان ضلع المسدس والمعشر متصلان على نسبة ذات وسط وطرفين فيكون ضلع المسدس اصغر من ضعف ضلع المعشر والا يلزم تساوى ضلعى المسدس والمعشر او يكون ضلع المسدس اصغر من ضلع المعشر لظهر من معنى القسمة على نسبة ذات وسط وطرفين ان كان ضلع المسدس كنسبة ضلع المسدس الى ضلع المعشر فالخط يكون ضعف ضلع المسدس فنصف الخط يكون ضلع المسدس والاخر ضلع المعشر واذا كان المسدس اعظم من ضعف ضلع المعشر ونسبة الخط الى ضلع المسدس هذه النسبة فيكون الخط ضعف ضلع المسدس وزيادة فاذا اسقط ضلع المسدس من الخط يبقى ضلع المعشر اعظم من ضلع المسدس لان الخط مقسوم على ضلع المسدس والمعشر والباقى بعد اسقاط الاول يكون الثانى ه

ونقسم ب د على سه كما ذكرنا فمربع ب د د سه ثلثة امثال مربع ب سه و ب سه الطول من د سه فمربع ب د اعظم من ضعف مربع سه د فمربع اب اعظم من ستة امثال مربع سه وكان اصغر من اربعة امثال مربع سه د لكون ب د الطول من سه فان مربع ب المساوی لنصف ضلع المسدس وضلع المعشر المذکورین یساوی خمسة امثال مربع نصف ضلع المسدس ومربع ب د القوی علی ضلعی المسدس والمعشر یساوی اربعة امثال مربع نصف ضلع المسدس مع مربع ضلع المعشر فمربع ب د اعظم من مربع ب سه فب د اطول من ب سه وعلی هذا الوجه لا یحتاج فی شکل الامتحان الی خطوط ط ا ط ه ك ل حکم اورده ثابت فی اخر هذه المقالة من غیر شکل لا یمکن ان یقع فی الکرة مجسم ذو قواعد مسطحات متساویات الاضلاع من جنس واحد غیر هذه الخمسة وذلك لان الزاویة المجسمة لا یمکن ان تعمل من اقل من ثلث زوایا مسطحة ولا من زوایا لا یکون مجموعها اقل من اربع قوایم واول الاشکال المتساویة الاضلاع المثلث وزاویته ثلثا قائمة والست منها اربع قوایم فالواقعة منها فی الزاویة المجسمة یجب ان تکون اکثر من اثنتین واقل من ست فان کانت ثلثا کان الشکل مخروطا وان کانت اربعا کان ذا ثمانی قواعد وان کانت خمسا کان ذا عشرین قاعدة واما المربع فزاویته قائمة واحدة والواقعة منها فی الزاویة المجسمة یجب ان یکون اکثر من اثنتین واقل من اربع فهی ثلث وشکله المکعب واما المخمس فزاویته قائمة وخمس والاربع منها تجاوز اربع قوائم فالواقعة منها ایضا لا تکون الا ثلثا وشکله ذو الاثنی عشرة قاعدة واما المسدس فزاویته قائمة وثلث والثلث منها کاربع قوائم فلا یقع منها وما جاوزها شیء فی الزاویة المجسمة فاذن المجسمات المذکورة خمس لا غیر اقول وان لم نشترط ان یکون القواعد من جنس واحد وجب ان لا یتجاوز فیه زاویتان من جنس واحد لئلا یخرج الشکل من التشابه فیمتنع وقوعه فی الکرة وحینئذ یکون الواقعة منها فی الزاویة المجسمة عددا ازواجا



فمربع ب سه وکان مربع اب ثلثة امثال صح

بیانه بوجه آخر ان یقال لان نسبة اب الی ب ك متشابه اعنی نسبة مربع اب الی مربع ب د نط و کنسبة اب الی م ب او نسبة اب الی ب د کنسبة ب د الی م ب ح د واب اصغر من اربعة امثال م ب فکذا مربعه اصغر من اربعة امثال مربع ب د ف ب د اطول من ب سه ه

لان ضلع المسدس وضلع المعشر اذا اتصلا کان الشکل مقسوما علی نسبة ذات وسط وطرفین والاطول ضلع المسدس ... وان اضیف نصف ضلع المسدس اعنی اطول القسمین الی ضلع المعشر اعنی اقصرهما کان مربع الشکل ... بالخمسة امثال مربع نصف الاطول

لان کل مخمس ینقسم بخمس مثلثات باخراج انصاف الاقطار او الی ... باخراج اوتار الزوایا وعلی التقدیر الاول یکون مجموع زوایا المثلثات عشر قوایم ... لکن الاربعة اللاتی عند المرکز اربع قوایم ... والست الباقیة المنقسمة علی الخمسة یکون کل قائمة وخمس قائمة وعلی التقدیر الثانی یکون مجموع الزوایا ست قوایم ... ینقسم علی الخمسة فیکون کل قائمة وخمس قائمة ه

زوجا وهو اربعة لا غير لامتناع التاليف من اثنين وكون الستة وما فوقها مجاورة
لاربع قوائم ويجب ان يكون احد الجنسين مثلثا لتلا يتجاوز ايضا من ذلك فان كان
التاليف من مثلثات ومربعات كان الشكل ذا اربعة عشرة قاعدة ثمانية مثلثات
وست مربعات كانه مؤلف من المكعب وذي الثماني قواعد وضلعه يكون ضلع المسدس
الواقع في اعظم دوائر الكرة وان كان من مثلثات ومخمسات كان الشكل ذا اثنتين
وثلثين قاعدة عشرين من المثلثات واثني عشرة من المخمسات كانه مؤلف
من هذين الشكلين وضلعه يكون ضلع المعشر الواقع في اعظم دوائر الكرة ويصير
بذلك المجسمات الواقعة في الكرة سبعة تمت المقالة الثالثة عشر وهي اخر الكتاب.

المقالة الرابعة عشر وهي ملحقة بالكتاب منسوبة الى ايسقلاوس عشرة اشكال

العمود الخارج من مركز الدائرة الى ضلع مخمسها مثل نصف ضلعي مسدسها ومعشرها
ولتكن الدائرة ا ب ج والمركز د وضلع المخمس ب ج والعمود د ه ونخرجه الى ز ونصل ز ج
فهو ضلع المعشر و د ج اطول من ج ز فـ ه ز اقصر من ه د ونفصل منه ه ح مثله ونصل
ج ح فلان زاوية ا د ج اربعة امثال زاوية ج د ز ومثلا زاوية د ز ج اعني ج ح ز
ويكون زاوية ح ج ز اعني زاويتي ح ج د و د
مثلي زاوية ح د ج فزاويتا ح د ج و د متساويتان
وكذلك ضلعا ح ج د ح فجميع ح ز ه مساو
له د ه و نصف ضلعي المعشر والمسدس



وذلك ما اردناه وقد مر ان العمود الخارج من مركز الدائرة الى ضلع مثلثها نصف
ضلع المسدس فهذا العمود يساوي ذلك العمود مع نصف المعشر اقول وقد ذكرت
فيما مر بيانا اخر لحكم هذا الشكل ب مربعا ضلع مخمس الدائرة ووتر زاوية
مخمسة امثال مربع نصف قطرها ولتكن الدائرة ا ب ج وضلع المخمس ب ج ووتر

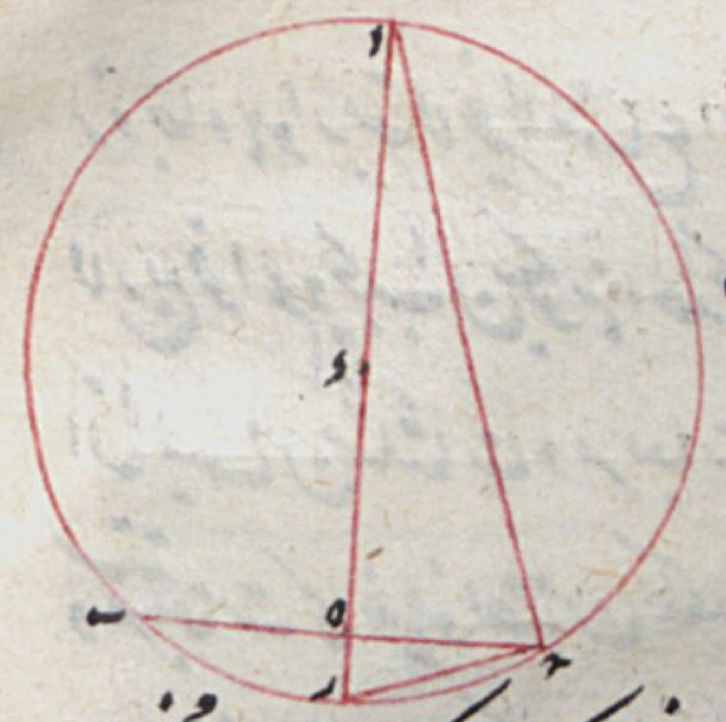
لانا اذا عملنا هذا المجسم يكون في نصف كرة قواعدها ثلث مربعات واربع مثلثات واحدة منها على قطب الدائرة العظمى وثلث بين المربعات الثلث ويحصل على تلك الدائرة مسدس ثلثة من اضلاعه يكون اضلاع المربع وثلثة منها اضلاع المثلث ٥

لانا اذا عملناه يقع في نصف الكرة ست مخمسات وعشر مثلثات خمسة من المخمسات اضلاعها على الدائرة العظمى وواحد على قطبه وخمسة من المثلثات على الدائرة وخمسة بين المخمس الذي على القطب وبين المخمسات الاخر فيكون الحاصل على الدائرة معشرا وضلع الشكل بعينه ضلع ذلك المعشر ٥

لان مربع د ج مساو لمربعي ج ه و د ه ومربع ج ز مساو لمربعي ج ه و ه ز فاذا القينا مربع ج ه المشترك من مربعي د ج و ج ز بقي مربع د ه اكثر من مربع ه ز فـ ه ز اقصر من د ه ٥

ح ج مساو ل ح د ٥

لان ج ح مساو ل ح د و ح ج مساو ل ج ز فيكون ه ز نصف ضلع المعشر و د ه نصف ضلع المسدس فـ ه د نصف ضلع المسدس ونصف ضلع المعشر ٥



زاوية المخمس ا ح ونخرج قطر ا د ر ونصل ح ر
فهو ضلع المعشر فمربعا ا ه ح ر اعني مربع ا ر
اربعة امثال مربع د ر ونجعل مربع د ر مشتركا
وهو مع مربع ه ر كمربع ه ح فمربعا ا ه ح
خمسة امثال مربع د ر وذلك ما اردناه وقد كان ضلع مكعب الكرة وتر زاوية مخمس
ذي الاثنتي عشرة قاعدة فاذن مربعا ضلع مكعب الكرة وضلع ذي الاثنتي عشرة
قاعدة خمسة امثال مربع نصف قطر دائرة يقع ذلك المخمس فيها ح كل ذي الاثنتي
عشرة قاعدة وذي عشرين قاعدة يقعان في كرة فمخمس ذلك ومثلث هذا يقعان
في دائرة وليكن ا ب قطر الكرة و ح د ه و ر مخمس ذي الاثنتي عشرة قاعدة
و ط ى ک مثلث ذي العشرين قاعدة و ر د ضلع مكعب الكرة و ل م نصف
قطر دائرة ذي العشرين ولنقسم على نسبة ذات وسط وطرفين على م
والاطول ل م فل م ضلع المعشر و ط ى يقوى على ل م ل م ونسبة ل م
الى ل م كنسبة ر د الى د ح و خمسة امثال مربع ل م كثلثة امثال مربع ر د لان
كل واحد منهما هو مربع ا ب فخمسة امثال مربعي ل م ل م اعني مربع ط ى كثلثة



امثال مربعي ر د د ح وكان مربع ط ى ثلثة امثال مربع نصف قطر دائرة يقع
ط ى ک فيها ومربعا ر د د ح خمسة امثال مربع نصف قطر دائرة يقع ح د ه و ر
فيها فيكون خمسة امثال مربع ط ى خمسة عشر مثلا لمربع نصف قطر دائرة ط ى ک

بعكس ما بين في استبانة ح من يح ا و ه بانه اذا انفصل
ضلع المعشر اى ل م كان مقسوما على نسبة ذات وسط
وطرفين واذا انفصل من ل م مثله صار ايضا
مقسوما على تلك النسبة لما بين زيادة له من يح ويكون
هو اطول قسميه فهو ل م ه

لان مربع ا ب قطر الكرة خمسة امثال مربع ل م كما بين في شكل
يط يح وهو قوله فمربع ح ه خمسة امثال مربع ح ب و ر د
ضلع المكعب وقد بين ان مربع قطر الكرة يساوي
ثلثة امثال مربع ضلع المكعب ومنها قطر الكرة ا ب و ضلع
المكعب د ر فحينئذ خمسة امثال مربع م ل وهو مربع
ا ب كثلثة امثال مربع ضلع المكعب اعني ر د ه

طـ ح ه وثلثة امثال مربعى ر د د ح خمسة عشر مثلا لمربع نصف قطر دائرة ح ده ورد ها متساويان فمربعا نصفى القطرين متساويان فنصفا القطرين متساويان والدائرتان متساويتان وذلك ما اردناه **اقول** لم يبين فيما مر من الاصل ان ضلع المسدس اذا قسم على نسبة ذات وسط وطرفين كان الاطول ضلع المعشر وقد ظهر فيما تقدم مما ذكرته **د** ثلثون مثلا لسطح عمود يخرج من مركز دائرة مخمس ذى الاثنى عشرة قاعدة الى ضلع المخمس فى ضلع المخمس يساوى جميع سطح ذى الاثنى عشرة قاعدة فلتكن الدائرة اح والمخمس ا ب ح د ه



والعمود ر ط والمخمس منفصل الى خمس مثلثات كر د ه وجميع السطح الى ستين مثلث والعمود فى احد الاضلاع يساوى مثلثين منها فثلثون مثلا له يساوى جميع السطح وذلك ما اردناه **ه** ثلثون مثلا لسطح عمود يخرج من مركز دائرة مثلث ذى العشرين قاعدة الى ضلع المثلث فى ضلع المثلث يساوى جميع سطح ذى العشرين قاعدة وليكن الدائرة كما مر والمثلث ا ب ح والعمود د ه فالمثلث منفصل الى ثلث مثلثات كد ب ح وجميع السطح الى ستين



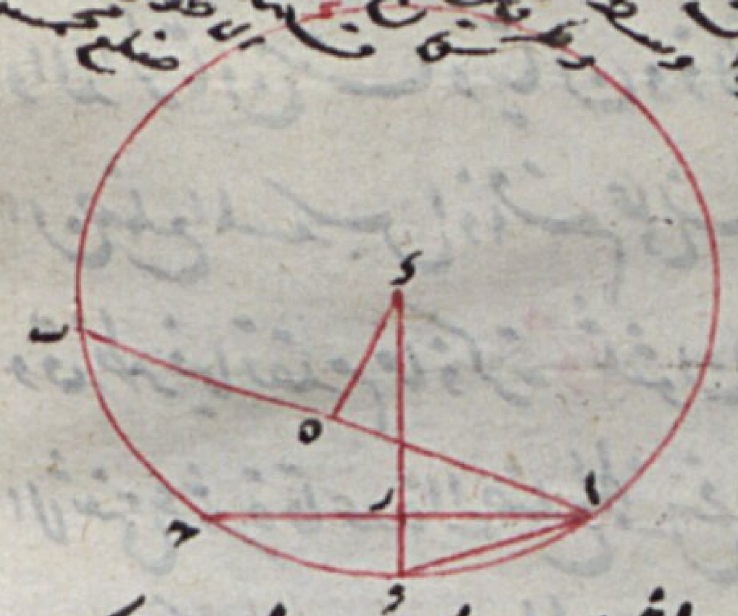
مثلثا والعمود فى احد الاضلاع يساوى مثلثين منها فثلثون مثلا له يساوى جميع السطح وذلك ما اردناه فقد بان ان نسبة سطح ذى الاثنى عشرة الى سطح ذى العشرين كنسبة سطح رط فى ح د من الشكل المتقدم الى سطح د ه فى ب ح من هذا الشكل **و** نسبة سطح ذى اثنتى عشرة قاعدة الى السطح ذى عشرين قاعدة يقعان فى كرة كنسبة ضلع مكعبها الى ضلع مثلث ذى عشرين منها وليكن اح الدائرة المحيطة بالقاعدتين و ا ب ضلع مثلثها و ا د ضلع مخمسها و ط ضلع مكعب

فصل
فى استنباط شكل يح من يج وفى مباحث كا يج لانا اذا
قسمنا ضلع المسدس ضلع المعشر منقسم على نسبة ذات وسط
وطرفين باستنباط يح كر ويكون نسبة اضلاع المسدس
الى ضلع المسدس كنسبة القسم الاطول اعنى ضلع المعشر
الى القسم الاطول لما مر فى مباحث كا يح لكن الضلعان
متساويان فكذا القسمان الاطولان ه

كرتها ونخرج عمودي ده در و در الى و ونصل آ و ضلع المعشر فدر نصف

المسدس و المعشر وهما على نسبة ذات وسط وطرفين و الاطول نصف ضلع

المسدس فدر مع ده ايضا على تلك النسبة



وكذلك ط مع اح فنسبة ط الى اح كنسبة در

الى ده واح في در كده في ط وثلثون مثلا

لاحدهما كثلثين مثلا للاخر وكان ثلثون

مثلا لدر في اح سطح ذي الاثني عشرة قاعدة فثلثون مثل ده في ط هو ذلك

السطح وثلثون مثل ده في اب سطح ذي العشرين فاذن نسبة ط الى اح كنسبة

سطح ذي الاثني عشرة الى سطح ذي العشرين وذلك ما اردناه مقدمة لوجه

اخر وهي ان نقول سطح ثلثة ارباع قطر الدائرة في خمسة اسداس وتر زاوية

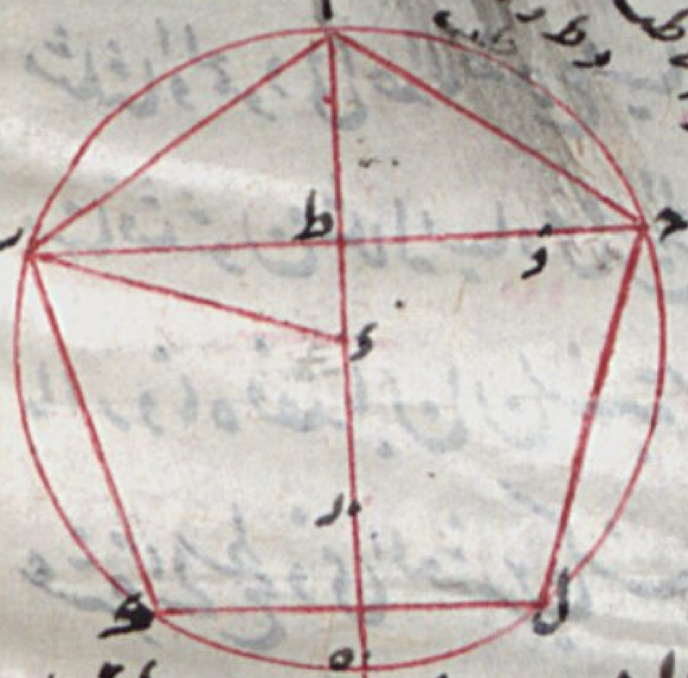
مخمسها كسطح مخمسها ولتكن الدائرة اه والمخمس ا ب ك ل ح و وتر زاوية

ب ح والقطر اده وننصف ده على ر فار ثلثة ارباع القطر ونثلث ح ط على و ف و

خمسة اسداس ب ح ونسبة ار الى اد كنسبة ب ط الى ط وفسطح ار في ط و كسطح

ب ط في اد اعني ضعف مثلث ا د ب ولما كان د ر نصف اد كان سطح ب ط

في ار ثلثة امثال مثلث ا د ب فاذا اضعفناه



الى سطح ط و في ار صار جميع سطح ار في ب و كسطح

المخمس وذلك ما اردناه نسبة ذي الاثني

عشرة الى سطح ذي العشرين الواقعين في كرة

كنسبة ضلع مكعبها الى ضلع ذي عشرين بها ولنعيد المخمس والمثلث مع دائرتيهما

وقطرها ونصل ب ح ضلع المكعب فان ثلثة ارباع القطر وسطح ار في خمسة

اسداس ب ح ولكن ح سه هو كسطح المخمس فسطح ار في اثني عشر مثلا

بالشكل المتقدم

لان د ا منقسم على نسبة ذات وسط وطرفين بشكل ب ح

واطول قسميه ضلع المسدس لكنا اضعفنا مثل ضلع

المسدس اليه وهو د ح مثلا يكون ايضا منقسما بعث

على تلك النسبة بشكل ر ح لكن ر د نصف د و الشكل آ من

هذه المقالة و ده المضاف ايضا نصف د ح باسبابه

ما ح فحينئذ يكون ر د و ده على النسبة المذكورة لان نسبة

الانصاف كنسبة الاضعاف ه

فاذا اضيف اح الى ط يكون المجموع منقسما على نسبة ذات

وسط وطرفين و قسمه الاطول خط ط بشكل ر ح على هذه

الصورة اذا فرضنا ط ح ه و قسمه الاطول ح ه في دا اضيف

اليه اح يصير اح منقسما على نسبة ذات وسط وطرفين

و قسمه الاطول ح ه ه

لان سطح ب ط في اد الى سطح ط و في ر د كنسبة اد الى ر د لكن اد

ضعف ر د فكذا السطح الاول ضعف السطح الثاني وكان

ضعف المثلث فهو والثاني متساويان ط ه

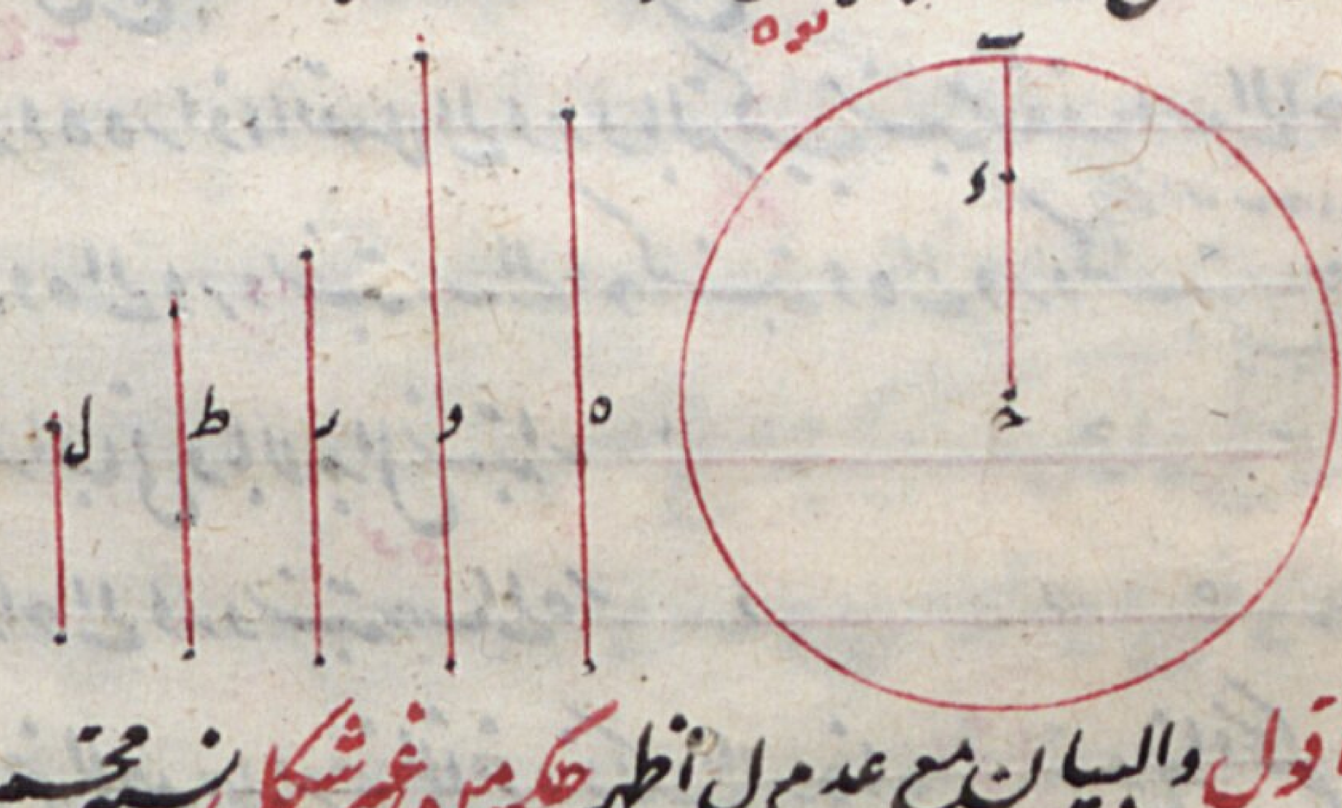
لان سطح المخمس ينقسم الى خمس مثلثات اضلاعها انصاف الاقطار

واضلاع المخمس ه

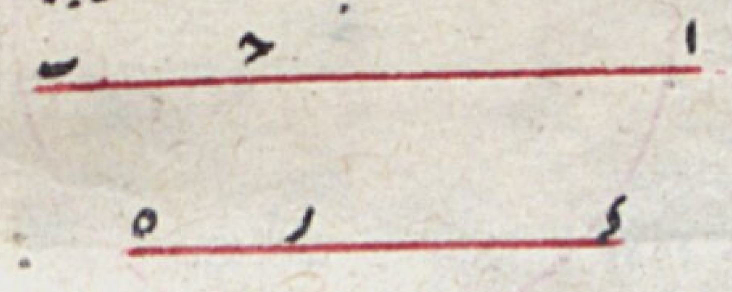



مثلا لمسه اعني في عشرة امثال ب كسطح
ذي الاثني عشر وايضا سطح اب في رط
كمثلي المثلث فسطح اب في عشرة امثال ط
كسطح ذي العشرين فاذن نسبة السطحين نسبة
ج ب رط وذلك ما اردناه ط نسبة ضلع مكعب الكرة الى ضلع ذي عشر سنها
كنسبة الخط القوي على خط قسم على نسبة ذات وسط وطرفين على اطول
قسميه الى الخط القوي عليه وعلى اقصرهما فليكن ب ج خطا ما ونقسم على د بنسبة ذات
وسط وطرفين والاطول ج د ونرسم ببعد ج ب دائرة اب ولكن ه ضلع
مثلثها ووتر زاوية مخمسها اعني ضلع مكعب كرة يحيط هذه الدائرة بقاعدة
ذي اثني عشر يا وذي عشرينها ولكن ر الخط القوي على خطي ج ب ج د
فهو ضلع مخمسها وط القوي على ج ب د ول مثل ج د الذي هو ضلع معشرها
فمربع ه ثلثة امثال مربع ب ج ومربع ط ثلثة امثال مربع د ج اعني ل فنسبة
ه الى ب ج كنسبة ط الى ل وبالابدال نسبة ه الى ط كنسبة ب ج الى ل ولان
اذا قسم على نسبة ذات وسط وطرفين كان اطوله ر فنسبة والى ر كنسبة ب ج
الى ل اعني ه الى ط وبالابدال نسبة و الى ه كنسبة ر الى ط وذلك ما اردناه

لان ضلع مخمسها ضلع المكعب اذا قسم على نسبة ذات وسط وطرفين كان قسمه الاطول ضلع المخمس لما بين في ... من ...




اقول والبيان مع عدم ال اظهر حكم من غير شكل نسبة مجسم ذي الاثني عشرة
الى مجسم ذي العشرين الواقعين في كرة كنسبة ضلع مكعبها الى ضلع ذي عشر سنها

فليتوهم انصاف اقطار تخرج الى زوايا الشكلين لينفصلا الى مخروطات
رؤسها المركز وقواعدها المخمسات والمثلثات ولتساوى دائرتى المخمس
والمثلث يتساوى بعدهما عن المركز فيتساوى الاعمدة الواقعة من المركز
على تلك القواعد اعنى ارتفاعات تلك المخروطات فيكون نسبة الواحد
الى الواحد كنسبة القاعدة الى القاعدة ونسبة الجميع الى الجميع كنسبة السطح
المحيط بالجميع الى السطح المحيط بالجميع اعنى نسبة ضلع المكعب الى ضلع ذى العشرين
وذلك ما اردناه كل ما يعرض لخط قسم على نسبة ذات وسط وطرفين
من جهة النسبة يعرض لكل خط يقسم كذلك من تلك الجهة وليكن اب على ح
مقسوما كذلك والاطول اح ود ه اى خط اتفق وليقسم على ر كذلك
والاطول د ر فنسبة اب الى اح كنسبة اح الى ح ب ونسبة د ه الى د ر كنسبة
د ر الى ر ه ونسبة سطح اب فى ب ح الى مربع اح كنسبة سطح د ه فى ه ر الى مربع
د ر ونسبة اربعة امثال سطح اب فى ب ح الى مربع اح كنسبة اربعة امثال
د ه فى ه ر الى مربع د ر وبالتركيب نسبة جميع اربعة امثال اب فى ب ح مع مربع
اح اعنى مربع اب ح اذا اتصلا الى مربع اح كنسبة اربعة امثال د ه فى ه ر
مع مربع د ر اعنى مربع د ه ه ر اذا اتصلا الى مربع د ر فنسبة اب ب ح اذا اتصلا
الى اح كنسبة د ه ه ر اذا اتصلا الى د ر وبالتركيب نسبة ضعف اب الى اح
كنسبة ضعف د ه الى د ر ونسبة اب الى اح كنسبة د ه الى د ر وكنسبة ب ح
الباقى الى ه ر الباقى وبالابدال نسبة اب

الى د ه كنسبة اح الى د ر ونسبة ح ب الى ه ر
فاذن كل ما يعرض لاحدهما يعرض للآخر وذلك ما اردناه اقول وهذا الحكم
مما بينته بالخلف فى اخر المقالة الثالثة عشر قد بان ان كل خط اتفق اذا قسم

اذا قسم على نسبة ذات وسط وطرفين كانت نسبة الخط القوى عليه وعلى الاطول
قسميه الى الخط القوى عليه وعلى اقصرهما كنسبة ضلع مكعب الكرة الى ضلع ذى
عشرين قاعدة وكنسبة سطح ذى اثنتى عشرة الى سطح ذى عشرين قاعدة وكنسبة مجسم
ذاك الى مجسم هذا اقول وقد يعرض بما يشبه ذلك للمكعب وذى الثمانى
القواعد الواقعين فى كرة واحدة فلنبين اولا ان قاعدتيهما يقعان
فى دائرة واحدة وذلك لان مربع ضلع المكعب يكون ثلث مربع قطر
كرته كما تبين فيما مر ومربع نصف قطر دائرة تحيط بمربع يكون نصف مربع
ضلع ذلك المربع فمربع نصف قطر دائرة قاعدة المكعب سدس مربع
قطر كرته وايضا مربع ضلع ذى الثمانى قواعد نصف مربع قطر كرته ومربع
نصف قطر دائرة تحيط بمثلث يكون ثلث مربع ضلع ذلك المثلث فمربع
نصف قطر دائرة قاعدة ذى الثمانى قواعد ايضا سدس مربع قطر كرته
فاذن اذا كانت كرتهما واحدة كانت دائرتاهما متساويتين فلنرسم
تلك الدائرة وليكن ح مركزها و ا ه قطرها و ا ب د مثلث ذى الثمانى
و ا و ه ز مربع المكعب و ح ك عمودا على ا و ونصل ح ب ح د فح ك فى ا د
مرة يساوى ضعف مثلث ا ح د مرتين يساوى مربع ا و ه ز اثنتى عشرة
مرة يساوى سطح المكعب وايضا ح ل فى ب د مرة يساوى ضعف مثلث
ح ب د واثنتى عشرة مرة يساوى سطح ذى الثمانى فنسبة سطح ح ك فى ا د
الى سطح ح ل فى ب د كنسبة سطح المكعب الى سطح ذى الثمانى و ا د يساوى
ك ح فمربع ا ح مثلا مربع ح ك و ح ل يساوى ل ه فمربع ح ه اعنى ا ح
يساوى اربعة امثال مربع ح ل فمربع ح ك ضعف مربع ح ل ومربعات
ا ح ح ك ح ل متوالية فى النسبة فخطوط ا ح ح ك ح ل متوالية فى النسبة

لما بين فى الحكم الذى ان فى شكل ... مربع ...

فسطح ح ل فی اح کربع ح د اعنی سطح ح د فی د ا فنسبة سطح ح ل فی اه
اعنی سطح ح د فی ا د الی سطح ح ل




فی ب ج کنسبة سطح المکعب الی سطح
ذی الثمانی بل نسبة القطر الی ضلع
المثلث نسبة السطحین وبوجه آخر
نفصل ح ط ثلث ح د فنسبة ح ر
الی ط ر کنسبة ال الی اه فسطح ح ر فی اه اعنی مربع ا ده ربیسا و سطح ط ر فی ال
وستة مرات سطح ط ر فی ال اعنی اربع مرات سطح ال فی د ر یساوی سطح
المکعب وایضا سطح ال فی ب ج اربع مرات یساوی سطح ذی الثمانی فنسبة
د ر القطر الی ب ج ضلع المثلث نسبة سطح المکعب الی سطح ذی الثمانی
وهی ایضا نسبة المجسمین علی قیاس ما مر ونسبة قطر کل دائرة الی ضلع مثلثها
کنسبة ای خط کان الی الخط الذی یقوی علی ثلثة ارباع مربعه لان مربع
ضلع المثلث ثلثة ارباع مربع القطر فاذن نسبة کل خط الی الذی یقوی
علی ثلثة ارباع مربعه کنسبة سطح المکعب الی سطح ذی الثمانی قواعد الواقعین
فی کرة وکنسبة مجسم ذاک الی المجسم هذا تمت **المقالة الخامسة عشر وهی**
**ایضا منسوبة الی ایسقلاوس ستة اشکال** اذا قسم ضلع مسدس
دائرة علی نسبة ذات وسط وطرفین کان اطول قسمیه ضلع معشرها
مثلا اب قسم علی ج کذلک والاطول ب ج ولیتصل با ب د مثل ضلع المعشر
فا د علی مقسوم کذلک لما مر ولیکن ه و مساویا لا ب مقسوم کذلک علی ر
فخط و ر مساو لب ج ونسبة ا د الی ا ب کنسبة ه د الی و ر وبالتفصیل
نسبة اب ب د کنسبة و ر ر ه فسطح اب فی ر ه کسطح ب د فی و ر وکانه

لان سطح اح فی د ر اربع مرات یساوی اربع مربعات من مربعات
قواعد المکعب وسطح ح ل فی د ر ایضا اربع مرات یساوی
سطحین من قاعدة المکعب والمکعب ست مربعات فسطح
ال فی د ر یساوی سطوح المکعب وهو المراد ه

لان ل ح اسا عشر مرة فی ب ج یساوی سطح ذی الثمانی
وال ثلثه امثال سبع فیکون الاخر کما قال ه

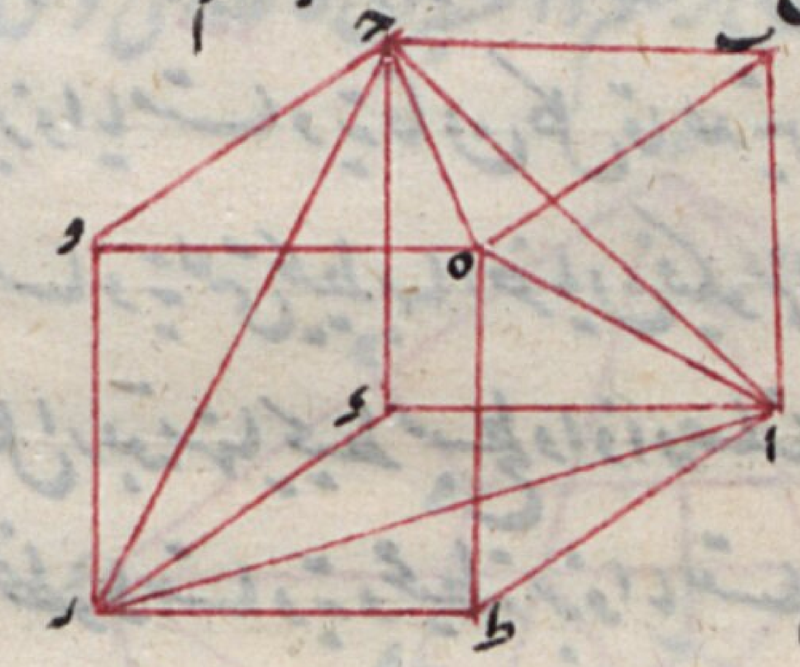
لان ضرب ال فی د ر ربع سطح المکعب وال فی ب ج ربع ذی
الثمانی فنسبة سطح المکعب الی سطح ذی الثمانی کنسبة ضرب
ال فی د ر الی ضربه فی ب ج ونسبتهما کنسبة د ر القطر
الی ب ج ضلع المثلث لما سلف فی اول السادسة ه

لان مربع ضلع المثلث ثلثة امثال مربع نصف القطر بشکل
یب ی ح ومربع نصف القطر بشکل ی ب ربع القطر

وكان اب مثل ده فسطح ده فى رك كسطح
ب د فى در وكان كمربع در فاذن در

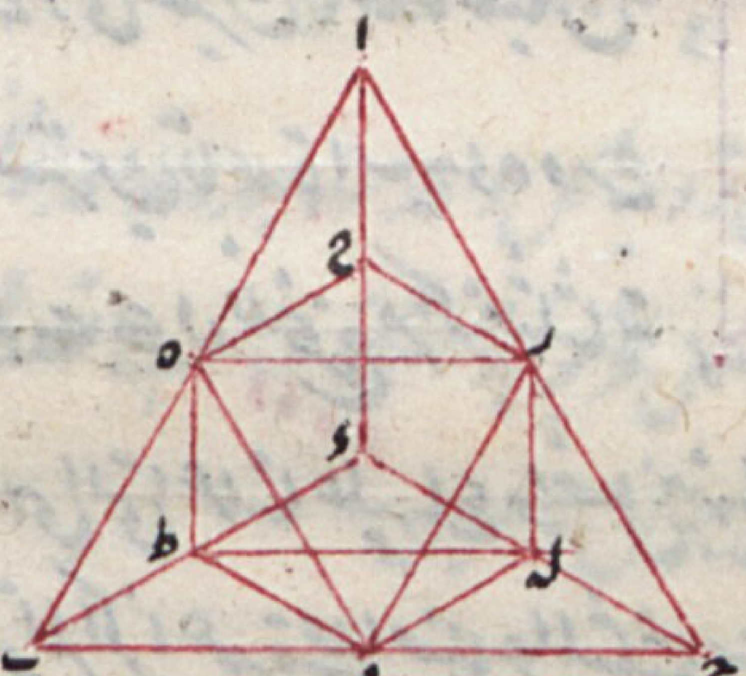



اعنى ب ح مثل ب د ف ح ضلع المعشر وذلك ما اردناه اقول اظن ان هذا
الشكل كان فى اول المقالة المتقدمة وانما وقع ههنا سهوا فان بعض احكام
تلك المقالة مبنى عليه ولا حاجة ههنا اليه ومع ذلك فعن ده غنى فى البيان وقد مرّ لى
ما فيه كفاية فى هذا المعنى ب نريد ان نرسم مخروطا متساوى اضلاع القواعد
فى مكعب وليكن المكعب ب ر ونصل ا ر ا ح ا ه ح ه ر ه فمجسم ا ح ه ر هو المط




فان اضلاعه لكونها اقطار اضلاع
قواعد المكعب متساوية وذلك ما اردناه
اقول هذه الاحاطة ليست ما فسرناه
(اى احاطة المكعب بالمخروط)
من قبل اعنى تماس الزوايا والاضلاع
لانه تماس الفصول المشتركة والاضلاع

ج نريد ان نرسم ذا ثمانى قواعد فى مخروط متساوى الاضلاع القواعد
وليكن المخروط ا ب ج د وننصف اضلاعه الستة ونصل الخطوط فيحصل ذو ثمانى
قواعد ح ر ل ط ه ذا ثمانى متساوى اضلاعه
لكونها انصاف اضلاع المخروط المتساوية




وذلك ما اردناه د نريد ان نرسم
ذا ثمانى قواعد فى مكعب وليكن المكعب
ا ب ج د ه و ر ح فنصل بين النقط التى
يتقاطع اقطار قواعد المكعب عليها فيحصل ذو ثمانى قواعد ط ل ك م س ه وذلك
لانا اذا اخرجنا من ط ع فه موازيا لا ه ور ق موازيا لا و وكذلك فى سائر

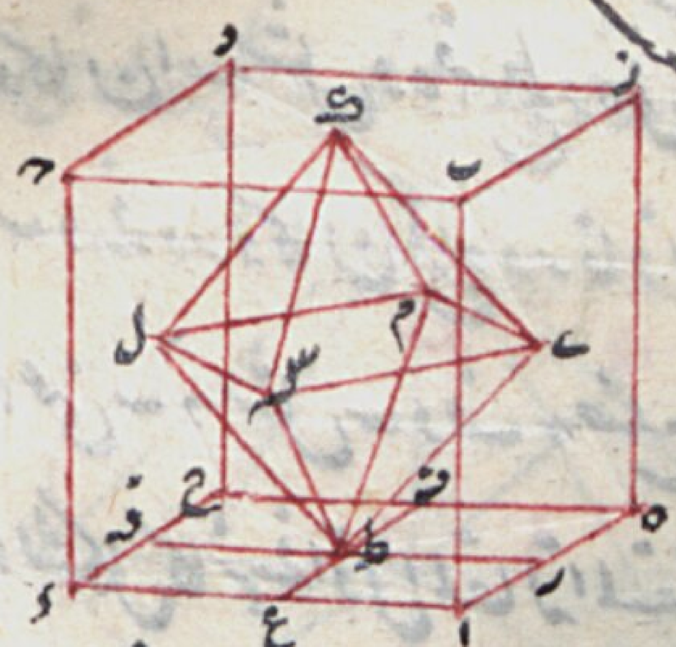
١٦

---

لانه لما كان نسبة اب الى ب ح كنسبة اد الى ب ا ب د
فبالتفصيل نسبة ا ح الى ب ح كنسبة د ب الى ب ر
فسطح ا ح فى ا ب اعنى مربع ب ح د و كسطح د ب فى
ب ح كو ف ح مساو لـ د وهو المط

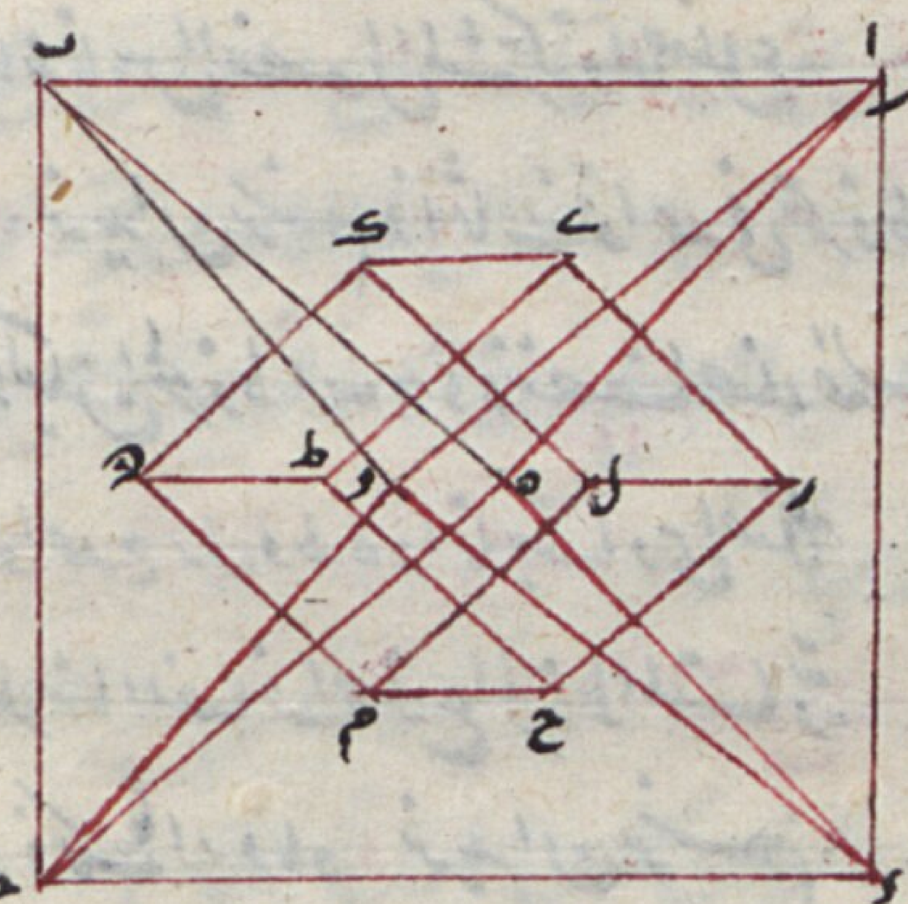
لان خط ل ر مثلا موازٍ لا ح لان ل ح مساو لل د
و ح ر لوا ح فنسبة ح ل لد كنسبة ح ر ر ا فل ر موازٍ
لا ح شكل ب من ق وكذلك تبين فى سائرها

مثلا ر ح نصف ح د لان نسبتها نسبة ا ر ا ح لتشابه
مثلثى ا ر ح ا ح د ا د ح واشتراك زاوية
التوازى ر ح ح د ب ولان نسبة ا ر ر ح كنسبة
ا ح ح د وقس الباقى على هذا فالمثلثات الثمانية
المحيطة بالجسم المعمول متساوية الاضلاع متساوية
وهى ر ح ل ل ح ط ط ح ه ه ح ومعادلاتها وهى
ط د ه ه د ر ر د ل ل د ط



الاضلاع حدثت خطوط متساوية وهي اعمدة اضلاع المكعب
من تلك النقط على الاضلاع يحيط كل اثنين
منها بزاوية قائمة فيكون اوتارها متساوية
وهي اضلاع الشكل المعمول وذلك ما اردناه

ه نريد ان نرسم مكعبا في ذي ثماني قواعد وليكن ذو ثماني اب ج د ه و فلنخرج
مراكز المثلثات ولنصل بينها فيحصل مكعب ب ج ط ح ك ل م ه وذلك لانا
اذا اخرجنا من المراكز اعمدة على اضلاع المثلثات كانت متساوية محيطة
بزوايا متساوية فان كل قاعدتين من ذي الثماني يحيطان بزاوية
مساوية للتي يحيط بها اخريان فيكون اوتارها اعني اضلاع المكعب متساوية
كل اربعة منها يحيط بسطح واذا وصلنا بين المراكز ونقط الزوايا كانت
الخطوط متساوية ومحيطة بزوايا متساوية فيكون قطرا كل مربع متساويين
فيكون المربعات قائم الزوايا والشكل



مكعبا وذلك ما اردناه و نريد
ان نرسم ذا اثني عشرة قاعدة
في ذي عشرين قاعدة فليكن ذو
عشرين قاعدة اب ج د ه و ر ح
ط ح ك ل فلنخرج مراكز مثلثاته
وهي التي اعملنا عليها ع ونصل بينها فيحصل الشكل وذلك لانا اذا اخرجنا
من المراكز اعمدة على اضلاع المثلثات كانت متساوية محيط بزوايا متساوية
فيكون اوتارها متساوية ويحيط كل خمسة منها بسطح وايضا اذا اخرجنا
لذي العشرين قطرا ا بزاويتين متقابلتين واخرجنا من منتصف القطر اعمدة

اعمدة على المثلثات الخمسة الملتقية زواياها عند طرفي القطر وقعت[ط] على مراكز المثلثات

فكانت الاعمدة متساوية ثم ان اخرجنا من مواقع تلك الاعمدة اعمدة على القطر اجتمعت

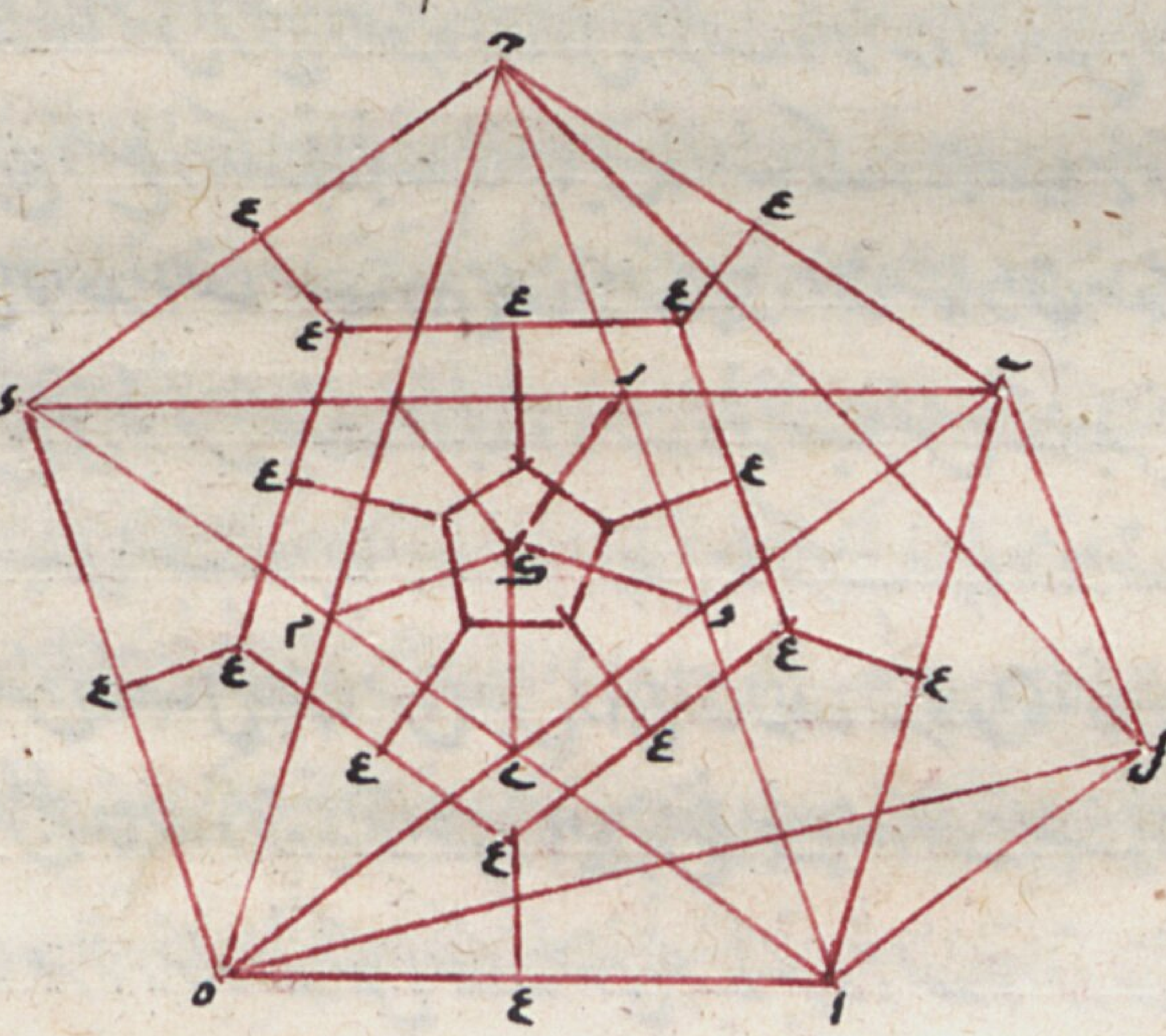
الخمسة عند نقطة واحدة فيكون لذلك الخطوط[ي] الخمسة الواصلة بين المراكز في سطح

واحد وايضا لتساوي ابعاد مراكز المثلثات من تلك النقطة التي يجتمع عندها

الاعمدة وتساوي ابعاد كل مركزين منها تكون زوايا المخمس متساوية[ع] ولكون

كل ثلثة من زوايا المخمس المتساوية محيطة زاوية واحدة تكون زوايا الشكل المعمول

وذلك ما اردناه **اقول** ولنا[كح] ان نرسم ذا عشرين قاعدة في ذي



اثنتي عشرة قاعدة بهذا الوجه بعينه فان زوايا كل واحد منهما بعدة قواعد الآخر

والبيان قريب من بيانه واذ وفقني الله في تحريه هذا الكتاب حسب ما قصدته

فلاختم الكلام بحمده انه خير موفق ومعين

---

[ط] لانا اذا اخرجنا من مواقع الاعمدة خطوطا الى زوايا المثلثات حصل منها ومن اعمدة الخارجة من منتصف القطر زوايا قوايم ويصير مربعا كل اثنين منها مثل مربع نصف القطر لكن الاعمدة الخارجة من منتصف القطر متساوية لكون دواير المثلثات متساوية فتبقى الخطوط الخارجة من مواقع الاعمدة الى زوايا المثلثات متساوية مواقع الاعمدة حينئذ تكون مراكز ٥ تدبر

[ع] لانه يحصل مثلثات متساوية في كل زاويتين من زواياها اللتين على جهة خارج المجسم مثل زاوية المخمس فزوايا المخمس متساوية ٥ تدبر

وذلك لان مجموع زوايا سطح ذي العشرين ستون وكل خمسة منها اذا ايتلفت على نقطة تحصل زاوية مجسمة لذي العشرين فزواياه المجسمات اثنتا عشرة مثل عدد قواعد ذي الاثنتي عشرة ومجموع زوايا سطح ذي الاثنتي عشرة ايضا ستون وكل ثلثة منها اذا ايتلفت على نقطة تحصل زاوية مجسمة لذي الاثنتي عشرة فزواياها المجسمات عشرون مثل عدد قواعد ذي العشرين وهو المطلوب

كان فراغ المصنف [illegible]

بسم الله الرحمن الرحيم

الحمد لله رب العالمين والصلوة والسلام على محمد اجمعين والتابعين
اغراض مقالات اقليدس خمسة اقسام اما الاول فتبيين الزوايا البسيطة
في ذوات الاضلاع الثلثة والاربعة والخمسة وفي كثير الاضلاع وما يقع من
هذه في الدائرة وعلى الدائرة وهي اربع مقالات الاولى والثانية والثالثة
والرابعة واما الثاني ففي خواص الاقدار والاعظام ونسبة بعضها عند بعض
وهما مقالتان الخامسة والسادسة واما الثالث ففي خواص طبيعة الاعداد
وانواعها مثل الزوج والفرد والاول والمركب والزائد والناقص والتام
والمربع والمسطح والمكعب والمجسم والمباين والمشارك وما يخصها من تواليها
من الواحد او التناسب وهي المقالة السابعة والثامنة والتاسعة واما
الرابع ففي خواص الجذور والمجذورات ومراتب بعض عند بعض وايها
اقرب في النسبة وايها ابعد وما يعرض مما يتركب منها عند اتصال بعضها
ببعض وانفصال بعضها من بعض وهي المقالة العاشرة واما الخامس ففي
خواص المجسمات وتحديد انواعها وما يعرض في المجسمات الخمسة المنسوبة الى
العناصر الاربعة والى شكل الفلك الذي يحيط بكرة واحدة مفروضة من
نسب اضلاعها وسطوحها واجسامها بعضها عند بعض وكيفية عمل بعضها
في بعض وبعضها على بعض وهي المقالة الحادية عشر والثانية عشر والثالثة عشر
والرابعة عشر والخامسة عشر واما غرضه في المقالة الاولى والثانية فتبيين
خواص الزوايا الثلث اعني الحادة والقائمة والمنفرجة ولما تبين الزاوية
القائمة وان وترها في القوة مثل الضلعين الباقيين اضطره تبيين امر
الزاويتين الباقيتين اعني الحادة والمنفرجة وبيين وتريهما الى بيين الخطوط

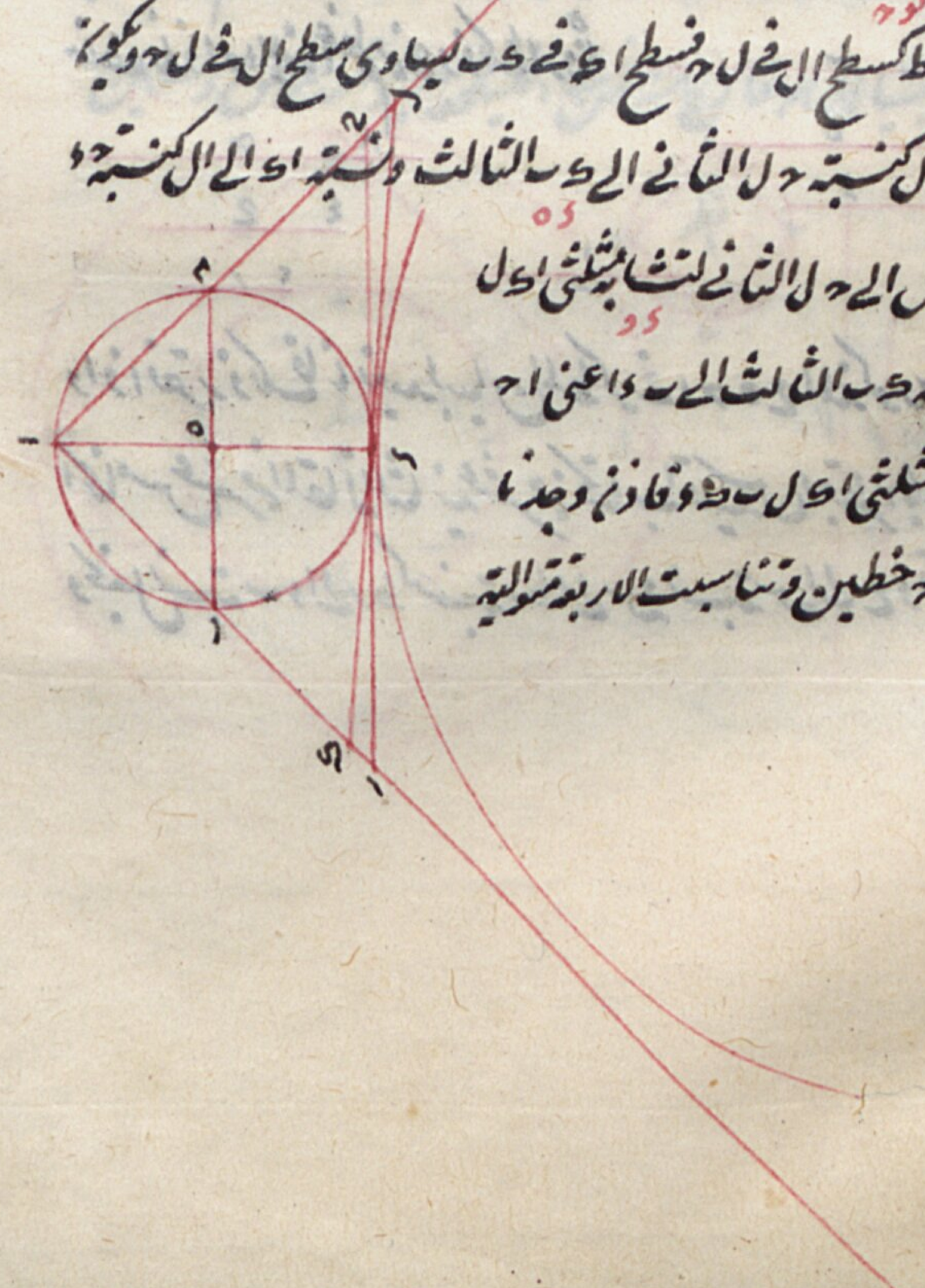
الخطوط بعضها فى بعض وعند تقسيمها والزيادة والنقصان فيها هذه
ارفع مرتبة مما قبلها فحصرها مقالة واحدة وافردها على المقالة الاولى
واما المقالة الثالثة فغرضه فيها خواص الزوايا والاوتار التى تقع فى الدوائر
والخطوط الخارجة منها والداخلة فيها ولما كانت الدوائر ارفع مرتبة من
السطوح افرد هذه المقالة ايضا عن المقالتين الاوليين واما المقالة الرابعة
فمن احاطة السطوح على الدوائر واحاطة الدوائر على السطوح وكيفية عملها
واما المقالة الخامسة فغرضه فيها الاعظام المطلقة ونسبة بعضها الى بعض
واما المقالة السادسة فغرضه فيها تناسب السطوح بعضها عند بعض واضلاعها
عند السطوح وما يعرض لها من التناسب من قبل زواياها واما المقالة
السابعة ففى خاصية الاعداد فى ذواتها والثامنة فى تناسبها وتشابهها و
التاسعة فى توابعها الى ان اعطى البرهان على اخراج العدد التام واما المقالة
العاشرة فغرضه فيها ما ذكرناه فوق واما المقالة الحادية العشر ففى مقدمات
المجسمات الى ان صح به ما يخص المخروط واما المقالة الثانية عشر ففى مناسبة
الاجسام بعضها عند بعض حتى صح بذلك مناسبة الاكر بعضها عند
بعض واما المقالة الثالثة عشر فغرضه فيها تبيين المجسمات الخمسة
واما المقالة الرابعة عشر ففى نسب اضلاع هذه المجسمات الخمسة بعضها الى
بعض وسطوحها واحجامها بعضها الى بعض ومعرفة كميات الخطوط
والسطوح المحيطة بهذه الاجسام واما المقالة الخامسة عشر ففى كيفية
عمل بعض هذه المجسمات فى بعض وعلى بعض
والله اعلم

وجد فی بعض نسخ اقلیدس بعد تمام المقالة الخامسة عشر هذه نسخته وفی نسخة
اخری زیادة هذا الشکل کل مخمس متساوی الاضلاع والزوایا فی دائرة مربع
نصف قطرها مخمس مربع خط منطق فان ضلع ذلک المخمس اصغر مثلا ومساو
لضلع المخمس المعمول فی دائرة ر و مربع اب خمسة امثال

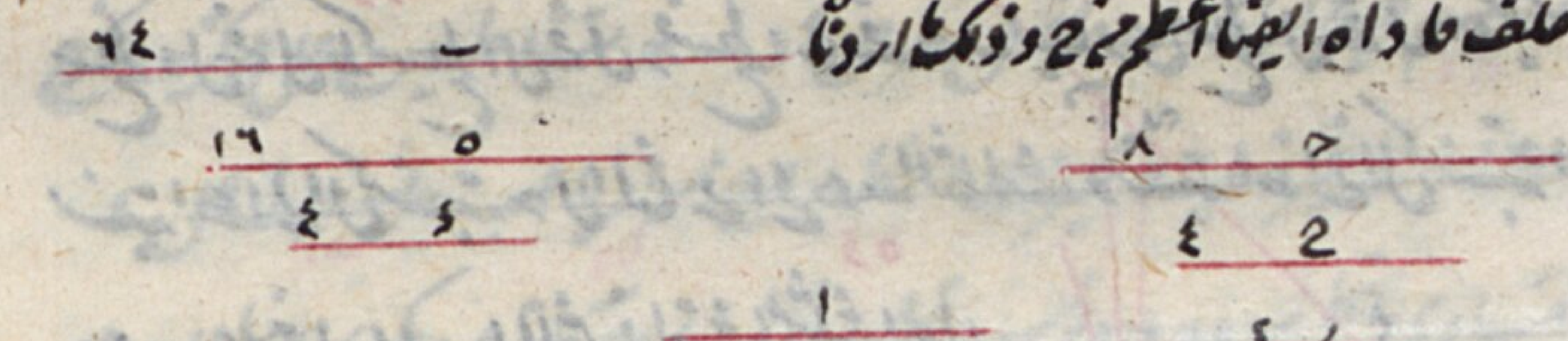


مربع نصف قطرها فنقول ان ضلع المخمس الواقع فیها اصم
وهو الذی یسمی الاصغر برهانه ان نسبة مربع اب الی مربع
نصف قطر دائرة ر کنسبة مربعات اضلاع المخمس الی مربع ق والمربعان الاولان
مشترکان فالمربعان الاخیران مشترکان فضلع المخمس هو اصغر واستعمل فیه
ومن ی واحن ب وسب من ی وعم من ی وهو ان کل مشارک للاصغر اصغر
وبه منه کر ٥ القول فی اقامة البرهان علی الحکم المذکور فی الشکل الخامس عشر
من المقالة الثانیة عشر من هذا الکتاب وهو قوله نسبة الکرة الی الکرة کنسبة
القطر الی القطر مثلثة علی الوجه الصحیح الذی تقرر عندی مبنیا علی بعض قواعد ابلونیوس
وهو مرتب علی مقدمتین فالمقدمة الاولی وهی ان لنا ان نخرج خطین فیما بین
ای خطین محدودین کانا علی ان تتناسب الاربعة متوالیة ولیکن الخطان
اب اح ونجعلهما محیطین بزاویة قائمة ونتمم سطح اب حد المتوازی الاضلاع
ونرسم علیه دائرة اب ونصل قطری اد و ب ح متقاطعین علی مرکزه ونخرج
اب اح الی غیر نهایة ونخرج علی د خط ر و ح موازیا لب ح فینصف علی د
لتساوی خطی ب ه ه ح ونرسم قطعا زائدا یمر بنقطة د ویکون خطا اب اح
اللذین لا یقعان علیه کما قرره ابلونیوس فی الشکل الرابع من المقالة الثانیة
من کتابه فی قطوع المخروطات ولیکن ذلک ک ط م من البین انه اذا کان
خطا اب اح متساویین کان قطر اد عمودا علی ب ح بل علی ر ح وکان ر ح

وكان رح مماسا للدائرة لكونه ا عمودا على رح ومماسا للقطع ايضا لتساوي
خطي ر ه وح كما بين في الشكل التاسع من المقالة الثانية من كتابه فالقطع لا يقطع الدائرة
ويكون خطوط اه حج ب ر اه الاربعة متساوية وذلك لتشابه مثلثات اه ه ر ه
ه ح الثلاثة ولتساوي ضلعي اب اه فيكون خطا حج ب ر قد وقعا بين اب اه و
تناسب الاربعة واما اذا اختلفا وليكن اب اشد الطول فيكون رح قاطعا للدائرة
فيما بين ح ه لكون زاوية اه ح حادة ووجب من ذلك ان يقطع القطع الدائرة
والا لوقع قوس ط من الدائرة فيما بين القطع وخط رح المماس له وحينئذ يمكن ان يقع
بينهما خطوط مستقيمة توصل بين نقطة ه واي نقطة تفرض على قوس ط هذا خلف
لما تقرر في الشكل الثاني والثلثين من المقالة الاولى من كتابه ولا يمكن ان يتقاطعا
على اكثر من نقطتين لتقابل تحدبهما كما تقرر في الشكل الثلثين من المقالة الرابعة
من كتابه فليتقاطعا على نقطتي د ط ونصل ط ونخرجهما الى د ل اقول فخط
ح ل ب ه هما المطلوبان وذلك لان خطي د ه ط ل الواقعين بين القطع والخطين
اللذين لا يقعان عليه متساويان لما تقرر في الشكل الثامن من المقالة الثانية
من كتابه فسطح د ط في د ه كسطح د ل في ل ط ولكن سطح ط د في د ه يساوي سطح
ا ه في ه ب لخروج ه ط ه ا من نقطة ه الى الدائرة قاطعين اياها وكذلك
سطح د ل في ل ط كسطح ا ل في ل ح فسطح ا ه في ه ب يساوي سطح ال في ل ح ويكون
نسبة اه الى ال كنسبة ح ل الثاني الى ه ب الثالث ونسبة اه الى ال كنسبة ه ه
اعني اب الاول الى ح ل الثاني لتشابه مثلثي اه ل
ح ه ل وكنسبة ه ب الثالث الى ب ه اعني اح
الرابع لتشابه مثلثي اه ل ب ه ه فاذن وجدنا
بين خطي اب اح خطين وتناسبت الاربعة متوالية

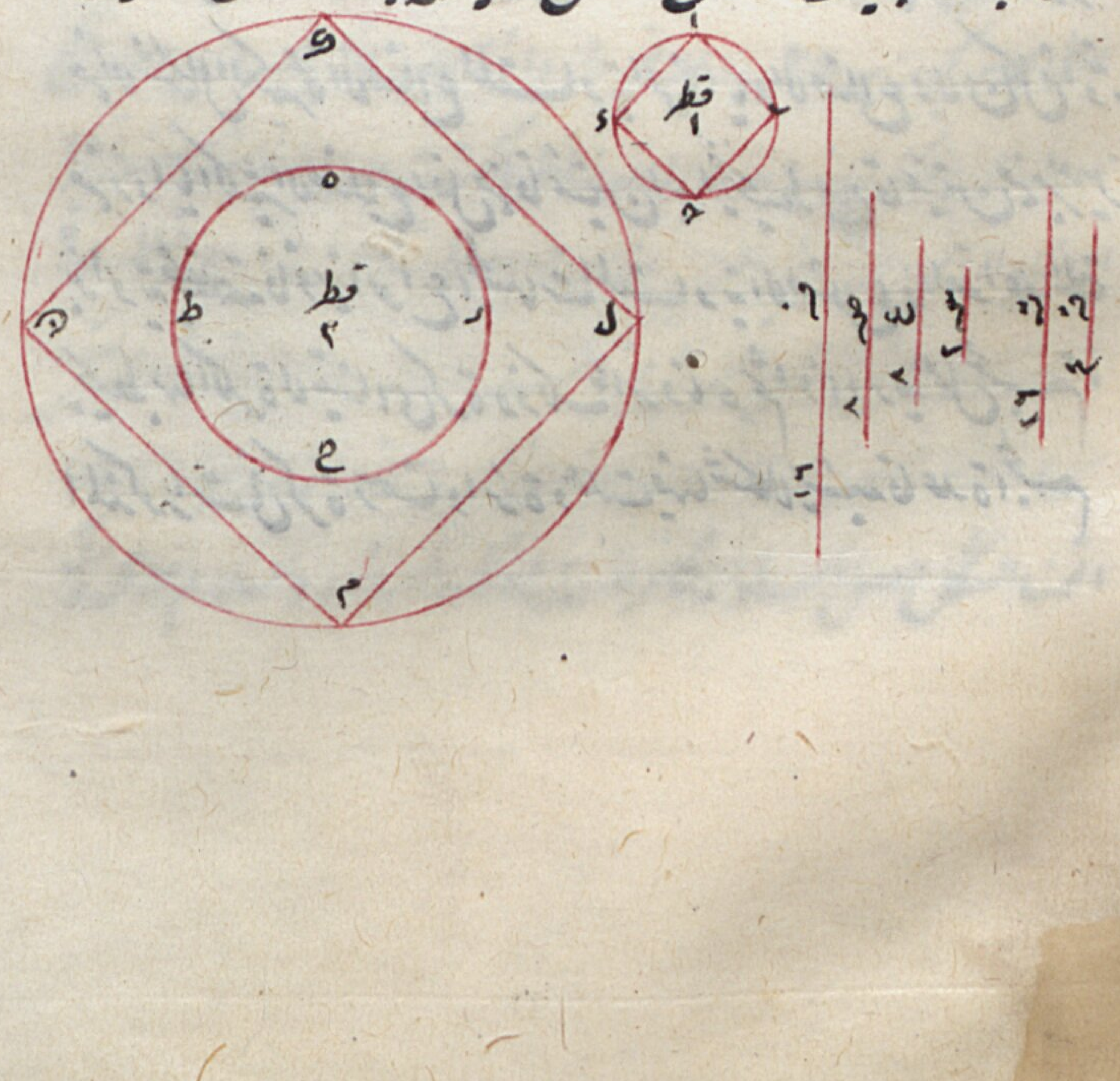


وذلك ما اردناه المقدمة الثانية وهي انه اذا وقعت بين مقدار واحد وبين كل
واحد من مقدارين مختلفين مقادير بعدة واحدة وتوالت الكل متناسبة لكل
واحد من الواقعة بينه وبين اعظم المختلفين يكون اعظم من نظيره الواقع بينه وبين
اصغرهما فليكن ذلك المقدار ا والمختلفان ب ح والاعظم منهما ب وليقع
بين ا ب مقدار ا و ه وبين ا ح مقدار ا ر ح ولتناسب ا و ه ب وكذلك
ا ر ح على التوالي اقول فد اعظم من نظيره وهو ر لانه ان لم يكن اعظم منه
فهو اما مساو له او اصغر منه وليكن اولا مساويا له فيكون نسبة ا د اعني نسبة د ه
كنسبة ا ر اعني نسبة ر ح ويلزم منه تساوي ه ح ثم تساوي ب ح هذا خلف
وليكن ايضا د اصغر من ر فيكون نسبة ا اليه اعظم من نسبته الى ر وكانت نسبة ا د
كنسبة د ه ونسبة ر ح فنسبة د ه اعظم من نسبة ر ح ونسبة ر الاعظم الى ه اعظم
من نسبة د الاصغر اليه التي هي اعظم من نسبة ر الى ح فنسبة ر الى ه اعظم كثيرا
من نسبته الى ح فه اصغر من ح وبمثل ذلك يلزم ان يكون ب اصغر من ح
وكان اعظم هذا خلف فاذا د اعظم من ر اقول و ه ايضا اعظم من ح لانه ان كان
مساويا له كان د مساويا لر لان ا في ه كما في ح ومربع د كمربع ر وان كان
ه اصغر من ح كان د كذلك بعينه اصغر من ر وقد ثبت انه اعظم منه هذا
خلف فاذا ه ايضا اعظم من ح وذلك ما اردناه



واذا تقرر ذلك فانا نعيد لبيان المطلوب ا د ه ح المذكورين في الشكل
الخامس عشر من المقالة الثانية عشر من كتاب اقليدس بقطرهما وهما ب د و ر ط
ونجعل نسبة ب د الى ر ط كنسبة ر ط الى س ونسبة س الى ع ونقول ان لم يكن

ان لم يكن نسبة كرة اح الى كرة ه ح كنسبة قطر ب د الى قطر ر ط مثلثة اعني
كنسبة ب د الى ع فليكن كنسبة ب د الى خط اطول من ع او اقصر منه وليكن
اولا الى خط اطول منه وهو ف ه ونأخذ فيما بين ب د ف ه خطين متوالي الاربعة
متناسبة كما تقرر في المقدمة الاولى وليكونا ص ق ايضا اطول من ر ط لما تقرر
في المقدمة الثانية ونرسم على مركز كرة ه ح كرة يساوي قطرها ص ه وهي كرة ك م
وقطرها ل د ونرسم فيها شكلا كثير القواعد لا يماس كرة ه ح وفي كرة اح شكلا
شبيها به فيكون نسبة كثير قواعد اح الى كثير قواعد ك م كنسبة د الى ل ح مثلثة اعني
كنسبة د الى ف ه التي هي كنسبة كرة اح الى كرة ه ح وبالابدال نسبة كثير قواعد اح
الى كرة اح التي هي اعظم منه كنسبة كثير قواعد ك م الى كرة ه ح التي هي اصغر منه هذا
خلف ثم ليكن نسبة كرة اح الى كرة ه ح كنسبة ب د الى ما هو اصغر من ع ونجعل نسبة
ر ط الى س و كنسبة ب د الى س و كنسبة س ه الى ت ه فيكون بالمساواة نسبة ت ه الى ر ط
كنسبة ب د الى ع ويكون نسبة كرة اح الى كرة ه ح كنسبة ت ه الى ما هو اصغر من ر ط
وبالخلاف نسبة كرة ه ح الى كرة اح كنسبة ر ط الى ما هو اطول من ت ه ونعيد التدبير
الى ان يظهر الخلف فاذن كرة اح الى كرة ه ح كنسبة ت د الى ع لا غير اعني كنسبة
قطر ب د الى قطر ر ط مثلثة وذلك ما اردناه فهذا ما قصدته وانما لم اورده في
الكتاب لكونه مبنيا على ما هو خارج منه فمن شاء فليلحقه به والله الموفق والمعين



قال المولى المعظم قدوة اكابر الحكماء رئيس فحول العلماء كمال الملة والدين
الحسن الفارسي اسكنه الله بحبوحة جنانه ان ما قال الحكيم المحقق والحبر
المدقق نصير الملة والدين في آخر المقالة الثالثة عشر وجب ان لا يتجاوز فيه
زاويتان الى اخره في هذا القول نظر وذلك لانا نتوهم الكرة وقطرا
من اقطارها ونتوهم سطحا مستويا يقوم عليه القطر ويقطع الكرة فيحدث دائرة
صغيرة جدا قطرها عاشرة مثلا على ان قطر الكرة مائة وعشرون درجة وفيها
مثلث متساوي الاضلاع ودائرة مثلها فيما يلي الطرف الاخر من القطر ثم نخرج
من زوايا المثلث ثلثة اعمدة على سطحه فينتهي الى محيط الدائرة الثانية واذا
وصلنا بين اطرافها حدث مثلث اخر مثل الاول سواء ويحدث من الاعمدة
الثلثة واضلاع المثلثين ثلاثة مستطيلات متساوية ويحيط السطوح الخمسة
بمنشور ويكون ارتفاعه اعظم من ضلع قاعدته فاذا توهمنا حركة السطحين
القاطعين نحو المركز على وضعهما مع القطر حركتين متساويتين تعاظمت
اضلاع المثلثين وتصاغرت اطوال المستطيلات الى ان يتساوى جميعا
فيكون هذا المنشور ذا قواعد متساوية الاضلاع ويحيط به كرة ويركب
كل زاوية من زواياه من ثلث زوايا سطحية ثنتان منها زاويتا مربع وواحدة
منها زاوية مثلث وكذلك القول في اسطوانات قواعدها مخمسة او غيرها
من الاشكال الكثيرة الاضلاع المتساوية الزوايا والاضلاع ولان كل زاوية
من زوايا الكثيرة الاضلاع اقل من قائمتين ابدا تحيط مع قائمتين من مربعين فيمكن ان يحيط
بزاوية مجسمة فاذن انواع المجسمات المتساوية الاضلاع والقواعد التي
يحيط بها الكرة لا تتناهى كثرة وذلك ما اردناه ثم اذا اريد عمل مجسم من
المذكورات في كرة رسمنا دائرة وعملت فيها شكلا يشبه قاعدة المجسم

الجسم وليكن الدائرة اب ومركزها ر وضلع الكثير الاضلاع المعمول فيها
اب ونصل ار ونخرج من نقطة ا عمودا ا د على سطح الدائرة ونجعل ا د مثل اب و
ننصف على ه ر ونخرج منه في سطح الدائرة خطي ا ر ه ح موازيا لا ر ونجعل ه ح
كا ر فتبين ان دائرة اب اذا كانت احدى دائرتي قاعدة الاسطوانة في كرة
كان ه ح على استقامة قطر الكرة لان السطح المنصف للاسطوانة على موازاة



القاعدة يمر بمركز الكرة ضرورة كون دائرتي قاعدتيها متساويتين ويكون
ه ح في ذلك السطح ونقطة د على سطح الكرة ونصل ح ر فهو عمود على سطح الدائرة
ونصل ه ا فح مركز الكرة ونصل ع ح فهو نصف قطر الكرة قويا على ه ه ح ونخرج
ه ح الى ط مساويا لح ه ونرسم على ح ط ببعد ح د قوس د ط من عظيمة تلك
الكرة ثم نرسم في الكرة المفروضة او لا عظيمة د س ل ود ل قطرها والمركز
م ونقسم د م على ه حتى يكون نسبة د ه الى ه م نسبة ط ه الى ه ح ونخرج
عمود ه س ونصل س م س د فلان نسبة د ه الى د م كنسبة ط ه الى ط ح
وقوس د ط شبيه قوس س د ونسبة س ه الى ه م كنسبة د ه الى ه ح فنجير
سطحا على س ه يكون س ه عمودا عليه فيحدث دائرة نصف قطرها يساوي ه م ونخرج
س ه الى ع فيكون نسبة س ع الى نصف قطرها كنسبة د ا الى ا ر ونسبة نصف قطرها
الى ضلع الشكل المعمول فيها الشبيه بقاعدة الاسطوانة كنسبة ا ر الى ا ب فبالمساواة
نسبة س ع الى ضلع الشكل المعمول فيها كنسبة د ا الى ا ب فالضلع المعمول هو بقدر
س ع وكذلك القول في القاعدة الاخرى المعمولة في دائرة تمر بنقطة ع فاذا
اتممنا الشكل حصل اسطوانة كما فرضت وذلك ما اردناه والسلام على محمد وآله

اربعة الف الف الف و مائتيا واربعة وثمنون الف الف الف وتسعماة وستون الف
وسبعة الاف و مائتا وستة وتسعون

كما انه
انا متى ضربنا مال مال السبعة عشر في نفسه
واسقطنا من المبلغ الواحد كان ذلك هو ما يجمع
في جميع بيوت رقعة الشطرنج من التضاعيف فيكون ١٨٤٤٦٧٤٤٠٧٣٧٠٩٥٥١٦١٥ عشر
وذلك بارقام الهند ٥ ان المبلغ المذكور انما يبلغ في ضرب مال كعب كعب السبعة عشر
وهو عشرون الف ٥ وهو ظاهر عند المجرب وايضا مال كعب كعب السبعة عشر الذي يحصل العدد والمطلوب
في نفسه كما هو ٤٢٩٤٩٦٧٢٩٦ وجذرها العدد ٦٥٥٣٦ وجذره ٢٥٦ وجذره
من ضربه في نفسه ٤٢٩٤٩٦٧٢٩٦ فيبوت رقعة الشطرنج من اربعة ضروب على الرياضي المنجم
الذي يحصل عدد والمط
٦ ابيحصل عدد الاربعين يكون منها
وفي تضاعيف ١٠٩٩٥١١٦٢٧٧٧٦ ه
٢٥ وثبت بعد قدس سره
لا بن الخادمه
تنبيه حقوق
الجسم لتركيبها علو النهم
والنفس لا يتعب
بمركب تتقضى لي
وبعضها ثبت فعليها الرحمة
والله اعلم

الاجناس العالية لا يمكن كونها جزء
المعقولات الثانية قدس سره
لا لامور العينية
البسيطة لا يتصور لها حد اذ الحد
اعلم ان مناط الكلية والجزئية الاصلاح ٥
هو العلم الحصولي ٥
الا م العدمي لا يصلح ان يكون
فصلا وانما لما هو من الحقائق
الخارجية ٥

المربع يتركب منه الجسم بلا حلق الفرج قال في المواقف عند تقرير قول من قال ان الجوهر الفرد يشبه
المربع وفيه اقوال غيره وقال الشارح المدقق قدس سره الشكل الكري وسائر المضلعات
لا يتاتى منها تركيب الجسم الا بفرج انتهى ويظن في باب بادي الراي ان تركيب الجسم
بلا فرج يتاتى من الجزئيات كما في بيوت النحل ولكن يظهر بالتامل ان الجسم اذا ركب
من الجزئيات يبقى فرج في اطرافه ونهاياته ٥ المثلث ابسط الاشكال
المضلعة ٥

قال الآمدي ما وقع عليها اتفاق المتكلمين من نفي الشكل من الجوهر الفرد منظور فيه
لانه اتفق الكل على ان له حظا من المساحة فله نهاية اي حد يحيط به قطعا
فاذا له شكل لان الحد المحيط به ان كان واحدا فهو كري وان كان متعددا
فمضلع وفيه نظر اذ لا نسلم ان للجوهر الفرد نهاية وان سلم فلا يلزم من كونه ذا
نهاية ان يحيط به النهاية حتى يكون كريا او مضلعا والا العرض فيه محيط و
محاط فانقسم واما قولهم له حظ من المساحة فلعلهم ارادوا به ان له حجما ما
فان ماله مساحة امكن ان يعرض فيه شيء دون شيء فيكون في جوهر الفرد انقسام
وهو خلاف مذهبهم
عن شرح مواقف

قوله تعالى ولم يجعلني جبارا شقيا اي عند الله من فرط تكبره قاضي

قوله وما لجزء حزء من الجزء قالا
اي علم ان ازلي شيخ زاده
لم يعلمها قول القاضي سنان افندي
قوله عند ابيه فهم انه لما نظام معاني الكلم
قولها قاضي
عبده سعدي چلبي

بسم الله الرحمن الرحيم وبه الحول والقوة شرح المقالة العاشرة من كتاب اقليدس
تصنيف الاهوازي هذا الكتاب يذكر فيه جمل ما يحتاج اليه من المقالة العاشرة من
كتاب اقليدس والذي دعانا الى ذلك هو انا راينا غير واحد من ارباب
هذه الصناعة قد تعاطى شرح هذه المقالة ثم راينا قد اغمضوا في التفسير
ولم يبالغوا في الاستقصاء ولم يرتبوا ما شرحوا على حسب الواجب فبقيت
تلك الشروح مستورة غامضة المعاني غير مرتبة فراينا ان نبالغ في الاستقصاء
لاحوالها وشرحها وترتيبها على غاية ما امكن من التفصيل بحسب الطاقة وبلوغ
المقدور رجاء افادنا الله تعالى من هذا العلم واحتصره الفهم من معرفة اصولها
غير طاعن على احد من المتقدمين اذ كان الاخير بهم يقتدي وبنورهم يهتدي
على انا مع ذلك لا نقول ان الاول لا يترك للاخر شيئا ولكن نقول كم من
شيء تركه الاول للاخير والله اعلم وقد جعلنا هذا الكتاب ثمانية فصول الاول
في تقاسيم الخطوط المستقيمة على حسب ما يحتاج اليه في هذه المقالة الثاني
في تقاسيم السطوح على حسب ما يحتاج اليه الثالث في ذكر احوال الخطوط
المفردة الرابع في ذكر الخطوط المركبة واقسامها الخامس في معرفة جذور
هذه الخطوط المركبة واسمائها السادس في معرفة المنفصلات واسمائها
السابع في معرفة جذور المتصلات واسمائها الثامن في ذكر كمية جماعة
هذه الخطوط كلها **الفصل** الاول في تقاسيم الخطوط المستقيمة على حسب
ما يحتاج اليه في هذه المقالة الخطوط المستقيمة ينقسم قسمين احدهما مفرد والاخر
مركب فالمفرد ما يعبر عنه باسم واحد كقولك ثلثة واربعة وجذر خمسة وما اشبه

وما اشبه ذلك والمركب ما يعبر عنه باسمين كقولك ثلثه وجذر خمسه الخطوط المفردة
على ضربين احدهما منطق فى الطول ويسمى منطقا على الاطلاق ايضا والآخر الاصم
فالمنطق المطلق ما كان عددا كقولك ثلثه والاصم ما يعبر عنه باسم الجذر كقولك
جذر خمسه والاصم قد يكون على مراتب كثيرة بغير نهاية فما كان منه فى المرتبة
الاولى فهو ان يكون المربع الذى يقوى عليه منطقا على الاطلاق مثل جذر سبعة
ويسمى هذا الضرب منطقا فى القوة ومعنى القوة هو المربع الذى يكون من ضرب
الخط فى مثله وانما يسمى منطقا لان مربعه عددى وما كان منه فى المرتبة الثانية
هو ان يكون مربعه اصم ومربع مربعه منطقا وان شئت قلت ما يكون مربع مربعه منطقا
مثل جذر جذر سبعة وما كان فى المرتبة الثالثة فهو ما يكون مربع مربع مربعه منطقا
فى القوة مثل جذر جذر جذر سبعة واذا كان الخط فى المرتبة الثانية الى ما بعدها
من جميع المراتب سمى موسطا وانما سمى بهذا الاسم لوجوه ثلثه اثنان منها نذكرهما
فى الفصل الثانى الذى هو تقاسيم السطوح لان ذكر اسمها على ما فى ذلك الفصل
وواحد منها نذكره ههنا وهو ان هذا الخط موسط فى الرتبة لانه انحط عن مرتبة
الخط الذى مربعه عددى وارتفع عن مرتبة الخط المركب لانه مفرد وسمى موسطا
لتوسطه فى الرتبة واما الخط المركب فهو على وجهين احدهما ان يكون احد قسميه
منطقا فى الطول والاخر اصم مثل ثلثه وجذر خمسة والثانى ان يكونا جميعا
اصمين مثل جذر خمسة وجذر سبعة مجموعين وما يكون فى المرتبة الاولى
وهو على ضربين احدهما ان يكون المنطق فى الطول اعظم والاصم اصغر والثانى
ان يكون المنطق فى الطول اصغر والاصم اعظم فالمثال الاول مثل ثلثه
وجذر ثمانية المثال الثانى ثلثه وجذر اثنى عشر وفى جميع هذه الوجوه يسمى
اصم الفصل الثانى فى تقاسيم السطوح على ما يحتاج اليه فى هذه المقالة

السطوح ينقسم قسمين احدهما مربع على الحقيقة والاخر مربع مطلقا فالحقيقي
هو المربع الذي يكون من خطين متساويين والمطلق هو المربع الذي يكون
الخطان المحيطان به مختلفين فالمثال الاول تسعة اذا احاط به خطان كل
واحد منهما ثلثة والمثال الثاني ستة اذا احاط به خطان احدهما ثلثة والاخر
اثنان وكل واحد من هذين القسمين يكون مفردا ويكون مركبا فالمفرد ما يعبر عنه
باسم واحد والمركب ما يعبر عنه باسمين كقولك ثلثة وجذر سبعة مجموعين
والمفرد يكون منطقا ويكون اصم فالمنطق ما يكون عددا مثل ثمانية
والاصم ما يعبر عنه باسم الجذر كجذر ثلثة وقد يكون الاصم على مراتب كثيرة
بغير نهاية كما قلنا في الخط غير انه في اي مرتبة كان سمي موسطا سواء كان
في المرتبة الاولى او في ما بعدها وهي تفارق الخط من هذا الوجه وانما سمي
موسطا لانه لا يخلو من ان يكون في المرتبة الاولى او فيما بعدها فان كان
في المرتبة الاولى فانه يقع متمما بين مربعين ضلع كل واحد منهما اصم فيقع
ايضا متمما بين مربعين ضلع احدهما منطق والاخر اصم في المرتبة الاولى
فاذا وقع متمما كان موسطا في النسبة لانه يصير نسبة احد المربعين الى هذا السطح
كنسبة هذا السطح الى المربع الاخر فقد صار موسطا في النسبة فسمي موسطا
فالمثال الاول مربع وهو عشرة كل واحد من اضلاعه جذر عشرة ومربع اخر
خمسة وكل واحد من اضلاعه جذر خمسة فالسطح المتمم يكون جذر خمسين
ونصير نسبة العشرة الى جذر خمسين كنسبة جذر خمسين الى خمسة فقد صار
جذر خمسين موسطا فالمثال الثاني مربع هو عشرة وكل واحد من اضلاعه
جذر عشرة ومربع اخر اربعة وكل واحد من اضلاعه اثنان فالسطح المتمم يكون
جذر اربعين ويصير نسبة العشرة الى جذر اربعين كنسبة جذر اربعين الى اربعة

الى اربعة فقد صار جذر اربعين موسطا فان كان هذا السطح في المرتبة الثالثة
الى ما بعدها من المراتب فانه يصير ايضا موسطا لانه يقع متمما بين مربعين مجملان
على بعض الوجوه وذلك مقرر وبقي ان نبين ما وعدنا به في الفصل الاول
وهو تسمية الخط الذي يكون في المرتبة الثانية من مراتب الصم بالموسط
فنقول انه لما كان السطح الذي يقوى عليه ذلك الخط يسمى موسطا سمى
ذلك الخط به لانه قد سبق للخطوط اسما من اسماء سطوحها التي يقوى عليها
فهذا احد الوجهين والوجه الثاني ان الخط بنفسه ايضا يقع ايضا موسطا
في النسبة كما يقع سطحه كذلك وذلك انه يصير نسبة ضلع احد المربعين الى جذر
السطح المتمم كنسبة جذر السطح المتمم الى ضلع المربع الاخر ومثال ذلك في الاولى
ان نسبة جذر عشرة الى جذر جذر خمسين كنسبة جذر جذر خمسين الى جذر
خمسة وايضا في المثال الثاني يصير نسبة جذر عشرة الى جذر جذر اربعين
كنسبة جذر جذر اربعين الى جذر اثنين فقد صار جذر السطح موسط
في النسبة فسمي موسطا في النسبة وكل سطح عددي مفرد وهو عددي فالخطان
المحيطان به جاز ان يكونا منطقين وجاز ان يكونا اصمين في جميع المراتب
ومثال ذلك عشرة يجوز ان يحيط به خمسة واثنان ويجوز ان يحيط به جذر
خمسة وجذر عشرين وايضا سطح هو اثنان فجائز ان يحيط به خطان احدهما
اثنان والاخر واحد ويجوز ان يحيط به خطان احدهما جذر النصف
والاخر جذر الثمانية وكل سطح مفرد هو اصم فجائز ان يحيط به خطان اصمان
وجائز ان يحيط به خطان احدهما منطق والاخر اصم وذلك مثل جذر
اربعين فجائز ان يحيط به خطان احدهما جذر عشرة والاخر اثنان فجائز
ان يحيط به خطان احدهما جذر عشرين والاخر جذر اثنان واذا كان

السطح مفردا فالخطان المحيطان به مفرد مثل ثمانية واربعة وعشرة وجذر عشرة
وجذر ثمانية واذا كان مركبا ينظر فان كان مربعا حقيقيا فالخطان المحيطان به
مركبا واذا كانا مركبين جاز ان يكونا اصمين وجاز ان يكون احدهما منطقا
والاخر اصما فالمثال الاول ثلثه وجذر ثمانية اذا جعل سطحا مربعا حقيقيا
فالذي يحيط به خطان كل واحد منهما واحد وجذر اثنان والمثال الثاني مربع
هو ثلثه وجذر اثني عشر فالذي يحيط به خطان كل واحد منهما جذر ثلثه ارباع
وجذر ستة وثلثه ارباع وان لم يكن مربعا حقيقيا فانه يكون الخطان
المحيطان به احدهما مركبا والاخر مفردا والمركب جايز ان يكون كل واحد
من قسميه اصمين وجايز ان يكون احدهما منطقا والاخر اصم وذلك مثل ستة
وجذر اثنين وثلثين فانه يحيط بها خطان احدهما مركب وهو ثلثه وجذر
ثمانية والاخر مفرد وهو اثنان وايضا سطح يكون جذر ستة وعشرين وجذر
اربعة وعشرين مجموعين فانه يحيط به خطان احدهما مركب وهو جذر ثلثه
وجذر ثمانية والاخر مفرد وهو جذر ثلثه وايضا سطح هو جذر عشرين وجذر
اربعة وعشرين مجموعين فانه يحيط به خطان احدهما مركب وهو جذر خمسة
وجذر ستة والاخر مفرد وهو اثنان وايضا سطح هو جذر خمسة وجذر ثمانية عشر
فانه يحيط به خطان احدهما مركب وهو جذر واحد وربع وجذر اربعة ونصف
والاخر مفرد وهو اثنان فعلى هذه الاقسام يكون السطح فاعرف الفصل
الثالث في ذكر احوال الخط المفرد والخطوط المفردة اما ان يكون منطقة و اصما
ان كانت منطقة فهي متشاركة وان كانت صما فهي على ضربين احدهما متشارك
والاخر متباين والمتشاركة والمتناسبة كل واحد على ضربين احدهما منطق
في الطول والاخر في القوة فمتشاركة الطول هو ان يكون نسبة احد الخطين الى

الى الاخر نسبة عدد الى عدد وان شئت قلت هو ان يكون الخط الاصغر جزءا
ملفوظا به من الاكبر اضعافا ملفوظا بها من الاصغر وان شئت قلت هو ان يعد الاصغر
مرات ملفوظا بها وذلك مثل جذر اثنين وجذر ثمانية فان نسبة جذر اثنين
الى جذر ثمانية كنسبة الاثنين الى اربعة وايضا فانه نصفه والاخر مثلاه وايضا
يعده مرتين وكذلك جذر اربعة وخمسين وجذر ستة متشاركان في الطول
لان نسبته اليه نسبة اثنين الى ستة وايضا فانه ثلثه والاخر ثلثة امثاله
وايضا فانه يعده ثلث مرات والمباين في الطول فهو ان لا يحصل منها شيء
مما ذكرنا مثل جذر خمسة وجذر عشرة وايضا جذر عشرة وجذر خمسة عشر
واما المشاركة في القوة هو ان يكون الخطان متباينين في الطول كما ذكرنا
ويكون مربعاهما مشتركين سواء كان المربعان منطقين او اصمين مثل
جذر ثلثة وجذر ستة وايضا جذر اثنين وجذر ثمانية عشر والمتباينة
في القوة وهو ان لا يحصل بين الخطين ولا بين مربعيهما شركة في الطول مثل
جذر جذر ثلثة وجذر جذر ستة ومثل جذر جذر اثنين وجذر جذر خمسة
فاما احوال المنطق مع الخطوط الصم فانه ينظر فان كان الخطوط الصم في
المرتبة الاولى فهي متباينة في الطول مشاركة في القوة مثل خمسة وجذر عشرة
وان كان فيما بعد المرتبة الاولى الى جميع المراتب فهي متباينة في الطول والقوة
جميعا فاعرفه **الفصل** الرابع في ذكر الخطوط المركبة واقسامها قد ذكرنا فيما تقدم
ان الخطوط المركبة اما ان يكون كل واحد من قسميها اصم واما ان يكون احد القسمين
منطقا والاخر اصم والذي يكون احد قسميه منطقا والاخر اصم لا يخلو ان يكون
ذلك المنطق اطول والاصم اقصر او ان يكون بالضد فيحصل من ذلك ثلثة اقسام
كل واحد من هذه الاقسام لا يخلو من وجهين اما ان يكون مربع الخط الاطول

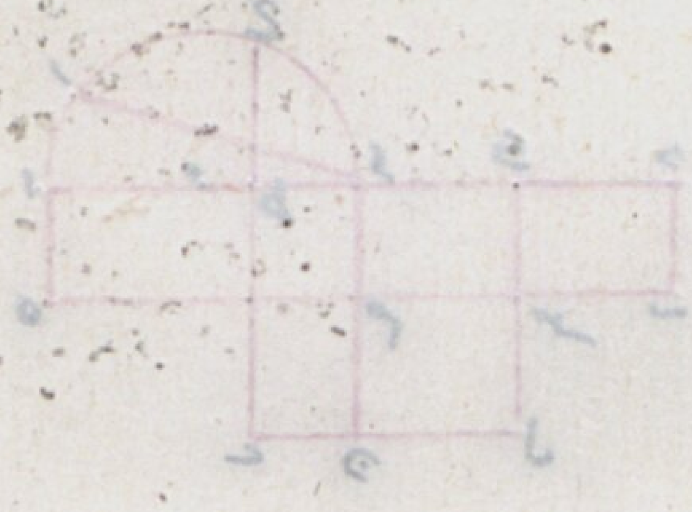
يزيد على مربع الخط الاقصر بمربع يكون ضلعه مشاركا لقسم الاطول او مباينا له فتحصيل
الاقسام كلها ستة وسمي كلها ذا الاسمين غير انه مرتب فيقدم الاقوى فالاقوى ويجب
ان يعلم ان المشاركة افضل من المباينة والمنطق افضل من الاصم والذي منطقه الطول
افضل من الذي منطقه اصغر فيجب ان يبدأ اولا بقسم المشاركة واذا بدأ بها قدم المنطق
فيها على الاصم واذا قدم المنطق كان المنطق الاطول مقدما على الاصغر وكل خط يكون
مركبا من خطين احدهما منطق في الطول والاخر اصم والمنطق في الطول اطول
من الاصم ويزيد مربعه على مربع الاصم بمربع يشارك ضلعه الخط الاطول فانه
ذو الاسمين الاول لانه قد جمع جميع وجوه الفضل كلها وهي المشاركة والمنطق
وعظم المنطق واذا اردنا وجود هذا القسم اخذنا اي مربع شئنا ونقصنا منه
عددا يكون نسبته اليه كنسبة عدد مربع الى عدد مربع فيكون جذر المربع الاطول وجذر
ما بقي هو ذو الاسمين الاول وذلك مثل ثلثة وجذر ثمانية ومثل ثلثة وجذر خمسة
ومثل اربعة وجذر خمسة ومثل اربعة وجذر خمسة عشر ومثل اربعة وجذر اثني عشر
واربعة وجذر سبعة وسواء كان المزيدان صحيحين او في كل واحد منهما شيء من الكسور
او احدهما صحيح والاخر من الكسور او عدد معه كسر او كانا جميعا كسرا من الكسور
فالحكم فيه واحد ثم الذي يلي هذا في القوة هو ان يكون القسم المنطق في الطول اقصر
والاصم اطول والمشاركة قائمة على ما ذكرنا فكل خط مركب من خطين احدهما
منطق في الطول والآخر اصم والمنطق اقصر والاصم اطول والمشاركة قائمة
على ما ذكرنا فهو ذو الاسمين الثاني واذا اردنا ان نجد هذا القسم اخذنا اي مربع
شئنا وزدنا عليه عددا يكون نسبته الى الجميع كنسبة مربع الى مربع فيكون جذر
المربع الاول وجذر العدد المجتمع هو ذو الاسمين الثاني وذلك مثل ثلثة وجذر
اثني عشر وستة وجذر ثمانية واربعين ومثل تسعة وجذر مائة وثمانية سواء

سواء كان المربع صحيحا او مكسورا او صحيحا معه كسور والحكم فيه كما ذكرنا ثم الذي
يلي هذا في القوة وهو ان يكون الخطان جميعا اصمين والمشاركة قائمة على ما ذكرنا
لانه لم يبق من اقسام المفصل الا هذا فكل خط مركب من خطين اصمين ومربع الاعظم
منهما يزيد على مربع الاصغر بمربع خط مشارك للخط الاطول ضلعه في الطول فهو ذو
الاسمين الثالث واذا اردنا وجود هذا القسم اخذنا اي عدد شئنا بعد ان
لا يكون مربعا وزدنا عليه عددا يكون نسبته الى ما يجتمع نسبة عدد مربع الى عدد
مربع ولا يكون ما يجتمع عددا مربعا فيكون جذر العدد مربعا فيكون جذر العدد
الاول وجذر ما يجتمع من العددين اجمع هو ذو الاسمين الثالث وذلك مثل
جذر ستة وجذر ثمانية عشر وجذر اربعة وعشرين فقد انقضى قسم المشاركة
واقسامها كلها ثم يتلوه قسم المباينة ويجب ان يرتب اقسامه كما بينا اقسام
المشاركة فيقدم المنطق على الاصم ويقدم ما كان منطقه اطول على ما كان
منطقه اقصر وكل خط مركب من خطين احدهما منطق والاخر اصم والمنطق اطول
ومربعه يزيد على مربع الاقصر بمربع يباين ضلعه الخط الاول فهو ذو الاسمين الرابع
واذا اردنا وجود هذا القسم اخذنا اي مربع شئنا فنقصنا منه اي عدد شئنا
بعد ان لا يكون ما يبقى منه مربعا فيكون جذر المربع الاول وجذر ما يكون نوعين
هو ذو الاسمين الرابع وذلك مثل ثلثة وجذر سبعة واربعة وجذر ثلثة عشر
وما اشبه ذلك فالحكم فيه على ما ذكرنا وسواء كان المربع مكسورا او صحيحا معه كسر
او كان العدد المنقوص منه على احد هذه الوجوه ثم الذي يلي هذا في القوة هو الذي
يكون منطقه اصغر من اصمه والمباينة قائمة على ما ذكرنا فكل خط مركب من خطين
احدهما منطق والاخر اصم والمنطق اقصر من الاصم ومربع الاعظم يزيد على مربع
الاقصر بمربع يباين ضلعه الخط الاطول في الطول فهو ذو الاسمين الخامس واذا اردنا

وجود هذا القسم اخذنا اى مربع شئنا فزدنا عليه اى عدد شئنا بعد ان لا يكون ما يجتمع مربعا وبعد ان لا يكون نسبة ذلك العدد والمزيد الى ما يجتمع نسبة مربع الى مربع فيكون جذر المربع الاول وجذر ما يجتمع هو ذو الاسمين الخامس وذلك مثل ثلثه وجذر عشرة واربعة وجذر سبعة عشر وخمسة وجذر جذر ثلثين وما اشبه ذلك وسواء كان المربع والعدد مربعا صحيحين او مع كل واحد منهما كسر او واحدهما كذلك والاخر على خلافه فان الحكم فيه واحد ثم الذى يلى هذا فى القوة وهو اخر الاقسام ان يكون القسمان جميعا اصمين والمباينة قائمة على ما ذكرنا فكل خط مركب من خطين اصمين ومربع الاعظم منهما تزيد على مربع الاقصر بمربع ما بين ضلعه الاطول فى الطول فهو ذو الاسمين السادس واذا اردنا وجود هذا القسم اخذنا اى عدد شئنا بعد ان لا يكون مربعا وزدنا عليه اى عدد شئنا بعد ان لا يكون ما يجتمع مربعا فيكون جذر العدد الاول مع جذر ما يجتمع هو ذو الاسمين السادس وذلك مثل جذر خمسة وجذر ستة وجذر سبعة وجذر ثمانية وسواء كان العددان صحيحين او كسرين او صحيحين مع كل واحد منهما كسر او واحدهما على بعض الوجوه والاخر على خلافه فالحكم فيه واحد فقد تم ما اردنا من كيفية وجود ذوات الاسمين وكيفية ترتيبها على الوجه الذى رتبها عليه اقليدس وكل ذو اسمين ضرب فى عدد صحيح او كسر او فى صحيح معه كسر فان الحاصل من ذلك هو ذو الاسمين فى حد الاول ومرتبة كمرتبته اعنى ان كان فى المرتبة الاولى فالحاصل كذلك وان كان فيما بعدها من المراتب فكذلك يكون الحاصل وانما كان كذلك لانه يصير مشاركا له والمشارك للشئ فى حده ومرتبته وكل ذى اسمين من هذه الاقسام الستة ضرب فى مثله فان الحاصل يكون ابدا ذا الاسمين التفصل

الفصل الخامس في معرفة جذور هذه الخطوط المركبة وانما نها اذا اردنا
ان نستخرج جذر قسم من هذه الاقسام الستة فان في ذلك طريقين احدهما
حسابي والآخر هندسي فاما الحسابي فانا ناخذ ابدا القسم الاطول من قسمي الخط
المركب سواء كان الاطول منطقا او اصم فنقسمه بقسمين فيكون ضرب احدهما
في الآخر مثل ربع مربع الخط الاصغر وفي قسمته ذلك طريقان بسط واختصار
اما البسط فهو ان نقسم ذلك الخط بقسمين احدهما شيء والاخر ذلك القسم الا شيء
ثم نضرب الشيء في ذلك القسم الا شيء ونعادل به ربع مربع الخط الاصغر واما الاختصار
فهو ان ناخذ نصف القسم الاطول ابدا فنضربه في مثله ونلقي منه ربع مربع القسم الاصغر
وناخذ جذر ما يبقى فنزيد على احد نصفي القسم الاطول وننقصه من النصف القسم الآخر
فيحصل لنا القسمان المطلوبان فاذا عرفنا القسمين على احد هذين الوجهين
اخذنا جذر كل واحد منهما فيكون مجموع الجذرين جذر ما اردنا مثال ذلك في
ذي الاسمين الاول ثلثة وجذر ثمانية هو ذو الاسمين الاول فاذا اردنا جذره
على طريق البسط قسمنا الثلثة بقسمين يكون احدهما شيء والاخر ثلثة الا شيئا
ثم نضرب شيئا في ثلثة الا شيئا فيخرج ثلثة اشياء الا مالا ونعادله باثنين
فيخرج احد القسمين واحدا والاخر اثنين واما على طريق الاختصار فناخذ نصف
الثلثة ونضربه في مثله فيكون اثنين وربعا فنلقي منه اثنين فيبقى ربع وناخذ
جذره فيكون نصفا ونزيده على نصفي الثلثة وننقصه من النصف الآخر
فيكون احد القسمين واحدا والاخر اثنين فقد عرفنا كل واحد من القسمين فناخذ
جذر الواحد وهو واحد وجذر اثنين وهو جذر اثنين فنقول ان واحدا
هو جذر ثلثة مع جذر ثمانية ومثاله في ذي الاسمين الثاني ان ثلثة وجذر
اثني عشر هو ذو الاسمين الثاني فاذا اخذنا جذره على طريق البسط قسمنا جذر

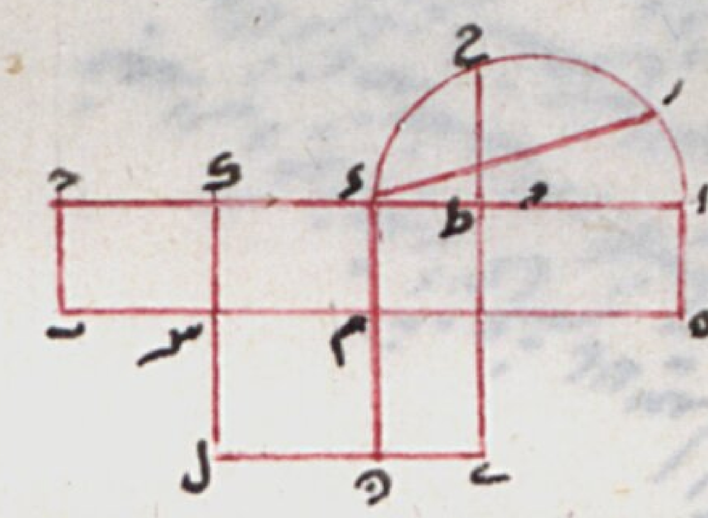
اثنى عشر بقسمين يكون احدهما شيا والاخر جذر اثنى عشر الا شيا ثم نضرب احدهما
فى الاخر فيكون الخارج منه جذر اثنى عشر مالا الا مالا فتعادل به اثنين وربعا.
والطريق الاخر ان نحول ما معنا فيصير ما معنا اثنى عشر مالا يعدل مال
مال واربعة اموال ونصفا وخمسة وربع ربع من العدد فنلقى الجنس بالجنس
فيحصل سبعة اموال ونصف يعدل مال مال وخمسة وربع ربع من العدد
فننصف السبعة الاموال والنصف ونضرب ذلك فى مثله فيخرج اربعة عشر
وربع ربع ثم ننقص منه خمسة وربع ربع من العدد فيبقى تسعة فناخذ جذره وهو
ثلثة ونلقيه من نصف سبعة ونصف وهو ثلثة وثلثة ارباع يبقى ثلثة ارباع
فيحصل جذر اثنى عشر مالا يعدل مالا واثنين وربعا ثم ههنا طريقان ان شئنا
اخذنا نصف جذر اثنى عشر وضربناه فى مثله فيصير ثلثة فننقص منه اثنين وربعا
فيبقى ثلثة ارباع فناخذ جذره يكون جذر ثلثة ارباع فننقص من جذر ثلثة
فيبقى جذر ثلثة ارباع وهو احد قسميه والقسم الاخر جذر ستة وثلثة ارباع واما على
طريق الاختصار فناخذ نصف جذر اثنى عشر ونضربه فى مثله فيبلغ ثلثة فنلقى
منه اثنين وربعا فيبقى ثلثة ارباع فناخذ جذره وننقصه من جذر ثلثة ونزيد
عليه ايضا فيحصل احد القسمين جذر ثلثة ارباع والاخر جذر ستة وثلثة ارباع
فاذا جمعناهما كان جذر ما اردنا فنقول ان جذر ثلثة ارباع مع جذر
ستة وثلثة هو جذر ثلثة مع جذر اثنى عشر ومثاله فى ذى الاسمين
الثالث ان جذر ستة وجذر ثمانية هو ذو الاسمين الثالث فاذا اردنا
معرفة جذره قسمنا جذر ثمانية بقسمين يكون مضروب احدهما فى الاخر اثنين
وربع مربع الستة واحدا ونصفا ونستعمل فى ذلك اى الطرق الثلثة ما شئنا
فيخرج احد القسمين جذر نصف والاخر جذر اربعة ونصف فاذا جمعنا جذريهما



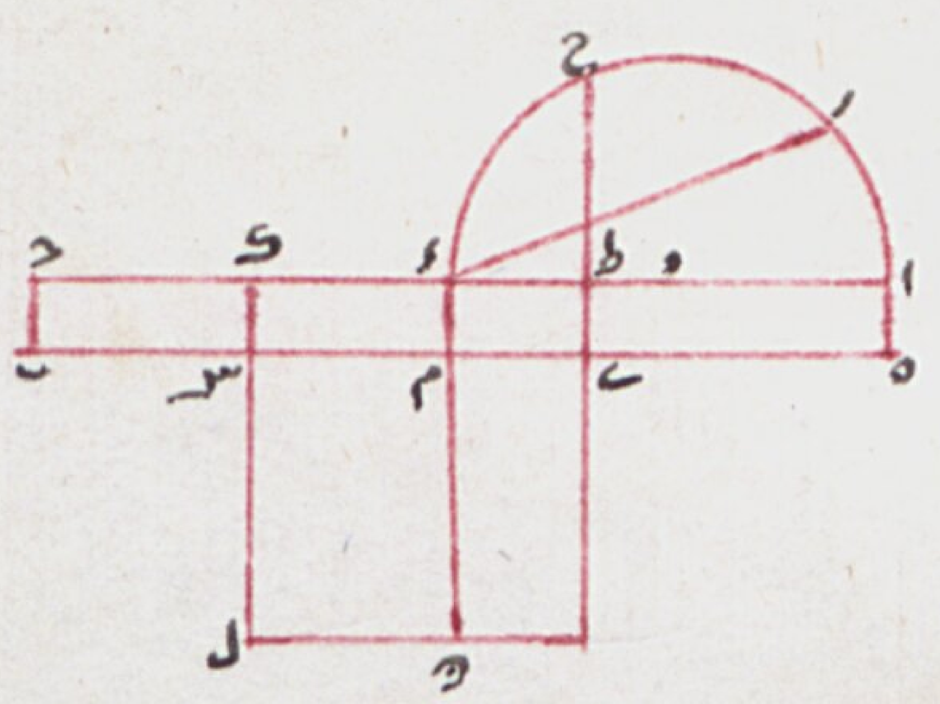


جذريهما كان جذر ما اردنا فنقول ان جذر نصف مع جذر اربعة ونصف
هو جذر ستة مع جذر ثمانية مجموعين ومثاله في ذي الاسمين الرابع ثلثة وجذر سبعة
او اربعة وجذر ثمانية هو ذو الاسمين الرابع واذا اردنا معرفة جذره قسمنا الاربعة
بقسمين يكون مضروب احدهما في الاخر اربعة واستعملنا اي الطريقين اردنا
فيخرج لنا احد القسمين جذر اثنين الا جذر اثنين ويكون القسم الاخر جذر اثنين
وجذر اثنين فاذا جمعنا جذريهما كان جذر ما اردنا فنقول ان جذر اثنين
الا جذر اثنين مع جذر جملة هي جذر اثنين وجذر اثنين هو جذر اربعة مع جذر
ثمانية ومثاله في ذي الاسمين الخامس ان اربعة وجذر عشرين هو
ذو الاسمين الخامس فاذا اردنا معرفة جذره قسمنا جذر عشرين بقسمين
يكون مضروب احدهما في الاخر خمسة واستعملنا في ذلك اي الطريقين
من الطرق الثلثة ما شئنا فيكون احد القسمين جذر خمسة الا واحدا والاخر
جذر خمسة وواحد فاذا جمعنا جذريهما كان ما اردنا فنقول ان جذر خمسة
الا واحدا مع جذر خمسة وواحد هو جذر اربعة مع جذر عشرين وهو جذر ما
اردنا ومثاله في ذي الاسمين السادس ان جذر عشرة وجذر اثني عشر هو ذو
الاسمين السادس فاذا اردنا معرفة جذره قسمنا جذر اثني عشر بقسمين
يكون مضروب احدهما في الاخر ثلثة ونستعمل في ذلك اي الطرق الثلثة
شئنا فيكون احد القسمين جذر ثلثة الا جذر نصف والاخر جذر ثلثة وجذر نصف
فاذا جذر يهما كان ما يجتمع جذر ما اردنا فنقول ان جذر ثلثة الا جذر نصف
مع جذر ثلثة وجذر نصف هو جذر عشرة مع جذر اثني عشر فقد اتينا على جميع
الاقسام الستة من طريق الحساب واذا اردنا امتحان ما ذكرنا ضربنا
هذه الحدود في مثلها فمثاله في ذي الاسمين الاول انا نعمل سطحا يحيط به

ذو الاسمين الاول وخط منطق في الطول ونجعل واحدا ونجعل ذا الاسمين الاول ثلثة وجذر ثمانية وليكن هذا السطح اب وليكن ذا الاسمين الاول خط اج وليكن خط اد منه ثلثة وخط دج جذر ثمانية وليكن خط اه هو الواحد المنطق في الطول ثم نقسم اد الذي هو ثلثة بنصفين على نقطة ى ونجعل هذه النقطة مركزا وندير ببعد اى نصف دائرة وهي قوس ازح د ثم ناخذ من قوس از د قوسا وترها مثل خط دج وهو قوس د ز ونخرج وتر د ز ومعلوم انه مساو لخط دج ثم نقسم قوس د ز بنصفين على نقطة ح ونخرج منها الى خط اد عمودا وهو خط ح ط ونعده الى نقطة ك ثم نقسم خط دج بنصفين على نقطة ك ونعمل على خط ط ك مربعا متساوي الاضلاع وهو مربع ط ل ونخرج خط د م ق ونعلم على النقط التي يقطع عليها خط ك ل ه ب علامة س ونقول ان خط ح ط مساو لكل واحد من خطي د ك ك ه ومثل د ج وهو وتر قوس د ز وخط ح ط جيب لقوس د ح وقوس د ح نصف قوس د ز وجيب كل قوس هو نصف وتر ضعفها فخط ح ط اذن نصف خط د ز و د ز مثل د ج وكل واحد من خطي د ك ك ج نصف خط د ج فخط ح ط اذن مثل كل واحد منهما واقول ايضا ان نسبة خط ا ط الى خط ط ح كنسبة خط ط ح الى خط ط د وهذا مبرهن في كتاب اقليدس واقول ايضا ان مضروب خط ا ط في ط د هو مثل مربع د ك وذلك اثنان لان خط ا ط اثنان وخط ط د واحد ولان خط اد ثلثة وقد قسم بنصفين فصار كل واحد من خطي ا ى و ى د واحدا ونصفا ومربعه اثنان وربع وقد نقسم ايضا بقسمين مختلفين على نقطة ط فخط ى ط جذر المربع الذي يكون من فضل مضروب ا ى في مثله على مضروب ا ط في ط د على ما ذكرنا في القول الثاني وقد بان ان مضروب خط ا ى في ى د اثنان وربع على ما تقدم

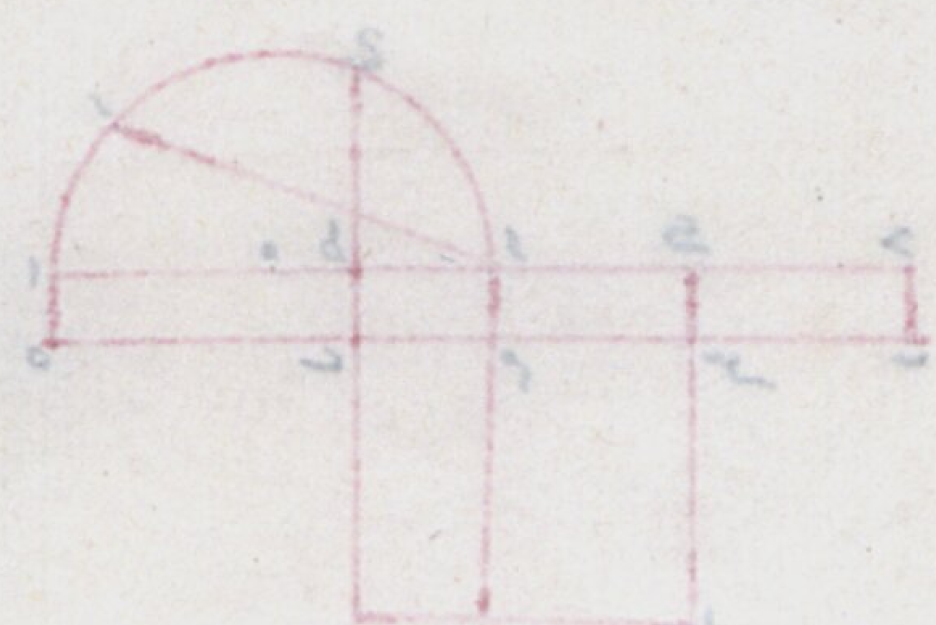


ما تقدم و ذلك ان خط ح ط مثل كل واحد من د ى ه فكل واحد من د ى
ه ح جذر اثنين فح ط جذر اثنين وقد قلنا ان نسبة ا ط الى ط ح كنسبة ط ح
الى ط د فمضروب ا ط فى ط د مثل مضروب ط ح فى مثله فمضروب ط ح
فى مثله اثنان فمضروب ا ط فى ط د اثنان و فضل اثنين على اثنين وربع
هو ربع فخط و ط اذن جذر ربع و ذلك نصف فاذن خط ا ط اثنان فى خط
ط د واحد و بين ان سطح ا ح اثنان و سطح ط م واحد فكل واحد من اضلاعه
واحد ايضا فهو مربع متساوى الاضلاع وخط د ه هو واحد وجذر
اثنين وخط د م واحد وخط م ه جذر اثنين و ه ل جذر اثنين ايضا فسطح
م ل اثنان وهو ايضا مربع متساوى الاضلاع ولاجل ذلك سطح ب ل
مثل سطح ا ح لان كل واحد منهما اثنان واذا كان الامر على هذا الصفة
لم يحتج الى اثبات شكل اخر وقد استغنا بنفس هذا الشكل عن غيره وذلك
ان مربع م ل مثل سطح ا ح ونتمم د س و د س ه مثل م ح و ح م مثل ح ب وسطح
ط س مشترك فسطح ا ح مثل مربع ط ل و ا ح هو ثلثة وجذر ثمانية فسطح ط ل كذلك
وخط ط ه حينئذ مربع ط ل و ذلك واحد وجذر اثنين فجذر سطح ا ح هو واحد
وجذر اثنين و ذلك ما اردنا ان نبين واما الذى لا نخرج من هذا الشكل
ويحتاج فيه الى اثبات شكل اخر فانا نمثله فى ذى الاسمين الاول ايضا
فنجعل ا ح ستة وجذر اثنين وثلثين ويكون ا د ستة و د ح جذر اثنين
وثلثين ونجعل ا ه واحدا ايضا حتى يكون سطح ا ح يحيط به ذو الاسمين الاول
وخط منطق وهو واحد ونصير خط د ر جذر اثنين وثلثين فكل واحد من د ى
ه ح جذر ثمانية ويكون ط ح جذر ثمانية ايضا على ما تقدم ذكره ونصير كل
واحد من خطى ا د و د ثلثه و مربعه تسعة ونصير ا ط فى ط د ثمانية ويكون ا ط



اربعة وطد اثنين ويصير سطح اى اربعة وسطح طم اثنين فاحد اضلاع
هذا السطح اثنان والاخر واحد فلم يخرج مربعا متساوي الاضلاع ويصير سطح مل
احد اضلاعه جذر ثمانية وهو دل لانه مثل دك وكذلك ضلع المقابل له وهو
م سه ويصير الضلعان الاخران كل واحد منهما واحد وجذر ثمانية وهما ضلعا
م د سه ل فلم يخرج ايضا هذا السطح مربعا متساوي الاضلاع يكون مثل سطح اى
ونعمل مربعا مثل سطح اى وهو مربع عفه ومربعا اخر متساوي الاضلاع يكون
مثل سطح طم وهو مربع فصه ونضيفه الى المربع الاول ثم نتمم المربعين فيحصل
مربع عصه ثم نعلم علامات فه رشه ته وقد علمنا ان مربع صه ق مساو لسطح طم
وهي اثنان وان نسبة اط الى دك كنسبة دك الى طد فاذن نسبة سطح
اى الى السطح د سه كنسبة سطح د سه الى سطح طم وسطح اى مثل مربع عفه وسطح
طم مثل مربع فصه ونسبة مربع عفه الى متمم فه ته كنسبة متمم فت الى مربع فصه
فاذن متمم فه ته مثل سطح د سه وسطح د سه مثل سطح كب ومتمم فسه مثل متمم
فه ته فاذن فسه مثل كب فمربع عصه مثل سطح اب وسطح اب وهو ستة وجذر
اثنين وثلثين فمربع عصه كذلك ولان مربع عفه اربعة ومربع فصه اثنان
وكل واحد من متممي فت فسه جذر ثمانية فيكونان جميعا جذر اثنين وثلثين
فمربع عصه ستة وجذر اثنين وثلثين ولكن مربع عفه اربعة وجذره عفه
وهو اثنان ومربع فصه اثنان فجذره فر وهو جذر اثنين وهو مساو لخط
فه ته فخط ع ته الذي هو جذر مربع عصه اثنان وجذر اثنين هو جذر ستة
مع جذر اثنين وثلثين وذلك ما اردنا بيانه وعلى هذا القياس بعينه يستخرج
جذور ذوات الاسمين الباقية فاذا عرف الاصل فيما ذكرنا سهل عليه
استخراج جميع ذلك وانما تركنا الامثلة في كل واحد كراهة الاطالة وايضا





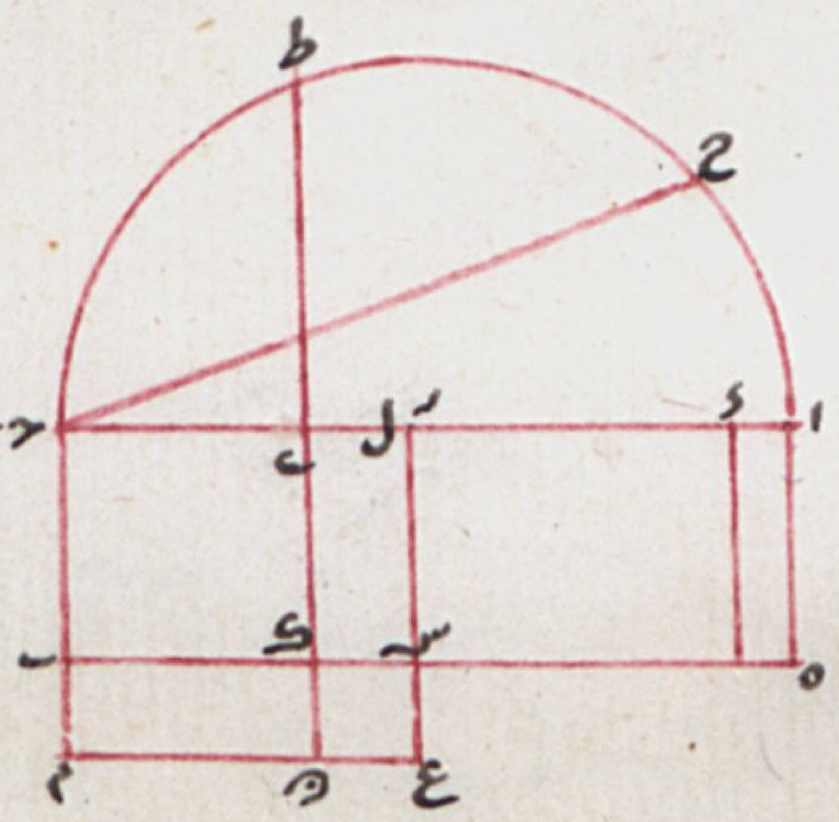
وايضا فلان لا يعتمد قاري هذا الكتاب على ما فيه ولكن يستخرج ذلك من قبل نفسه
ليكون له رياضة من هذا العمل وقد بقي الان ان نبين اشياء في هذه الجذور
فنقول يسمى ذا الاسمين المرسل وانما سمي بذلك لانه يخرج من ذوات الاسمين الستة
فلما كان كذلك يسمى ذا الاسمين المرسل لانه لا يندر امن ان يستخرج مثل
اربعة عشر وجذر مائة وثمانين فهو ذو الاسمين الاول وجذره على ما تقدم ثلثة
وجذر خمسة وهو ذو الاسمين الاول ايضا وان واحدا وعشرين وجذر
اربعمائة واثنين وثلثين هو ذو الاسمين جذره على ما تقدم ثلثة وجذر
اثني عشر وذلك ذو الاسمين الثاني وان اربعة عشر وجذر مائة واثنين
وتسعين ذو الاسمين الاول وجذره جذر ستة وجذر ثمانية وذلك
ذو الاسمين الرابع وان التسعة عشر وجذر ثلثمائة وستين هو ذو الاسمين الاول
وجذره ثلثة وجذر عشرة وذلك ذو الاسمين الخامس وان احد عشر وجذر
مائة وعشرين ذو الاسمين الاول وجذره جذر ستة وجذر خمسة وهو ذو الاسمين
السادس فقد بان ان جذر ذو الاسمين الاول يخرج من ذوات الاسمين
الستة متى ضرب في نفسه كان الخارج ذو الاسمين الاول واما جذر ذو الاسمين
الثاني فانه يسمى ذا الموسطين الاول فانما سمي ذلك لانه يكون الخارج ابدا
خطين كل واحد منهما موسط مجموعهما جميعا ذا الموسطين الا ترى ان ثلثة
وجذر اثني عشر خرج جذره جذر جذر ثلثة ارباع وجذر جذر ستة وثلثة ارباع
وكل واحد من هذين الخطين خط موسط مجموعهما ذا الموسطين واما جذر ذو الاسمين
الثالث فانه يسمى ذا الموسطين الثاني لانه يكون الخارج ايضا خطين كل واحد
منهما موسط مجموعهما ذو الموسطين الا ترى ان جذر ستة وجذر ثمانية هو ذو
الاسمين الثالث على ما تقدم جذر جذر نصف وجذر جذر اربعة ونصف وكل

واحد من هذين الخطين موسط مجموعهما ذو الموسطين واما لقب جذر ذي الاسمين الثاني
بالاول وذي الاسمين الثالث بالثاني لان كل واحد من الجذرين هو ذو الموسطين
ولان ذا الاسمين الثاني مثل ذا الاسمين الثالث فلقب جذر ذي الاسمين الثاني
بالاول وجذر ذي الاسمين الثالث بالثاني واما جذر ذي الاسمين الرابع
يسمى الاعظم وقد اختلفوا في معنى هذه التسمية فزعم بعضهم انه انما سمي بذلك
لان ذا الاسمين الرابع يقع ابدا اعظم من ذي الاسمين الاول محرا وبيان
ذلك ان ثلثه وجذر خمسه هو ذو الاسمين الاول اذا اردنا ان نبلغ به ذا
ذا الاسمين الرابع زدنا على الثلثه ما شئنا فيصير ذا الاسمين الرابع وهذا ليس
شي لان هذا المعنى بعينه قائم من ذي الاسمين الاول وقال بعضهم انما سمي بذلك
لانه يقوى على منطق وموسط غير ان منطق الاول اعظم من موسطه فسمي بالاعظم
لفرق بينه وبين جذر ذي الاسمين الخامس وهذا مذهب ابي جعفر الخازن
واما ذو الاسمين الخامس فان جذره يسمى القوي على منطق وموسط وانما سمي
بذلك لان سطحه الذي يقوى عليه هذا الخط هو سطح مركب من سطحين احدهما منطق
والاخر موسط لانه يحيط به خطان احدهما مفرد منطق والاخر مركب من منطق
واصم فاذا ضرب المنطق في المنطق كان السطح الخارج منطقا واذا ضرب الاصم
في المنطق كان الخارج سطحا موسطا ومثال ذلك ان اربعة وجذر عشرين
هو ذو الاسمين الخامس فاذا اضيف اليه خط يكون واحدا كان السطح الخارج
اربعة وجذر عشرين وهو مركب من سطحين احدهما مضروب اربعة في واحد
وذلك اربعة والاخر مضروب جذر عشرين في واحد وذلك جذر عشرين
وهو موسط واما جذر ذي الاسمين السادس فانه يسمى القوي على الموسطين
وانما سمي ذلك لان سطحه الذي يقوى عليه هذا الخط ينقسم سطحين موسطين لانه

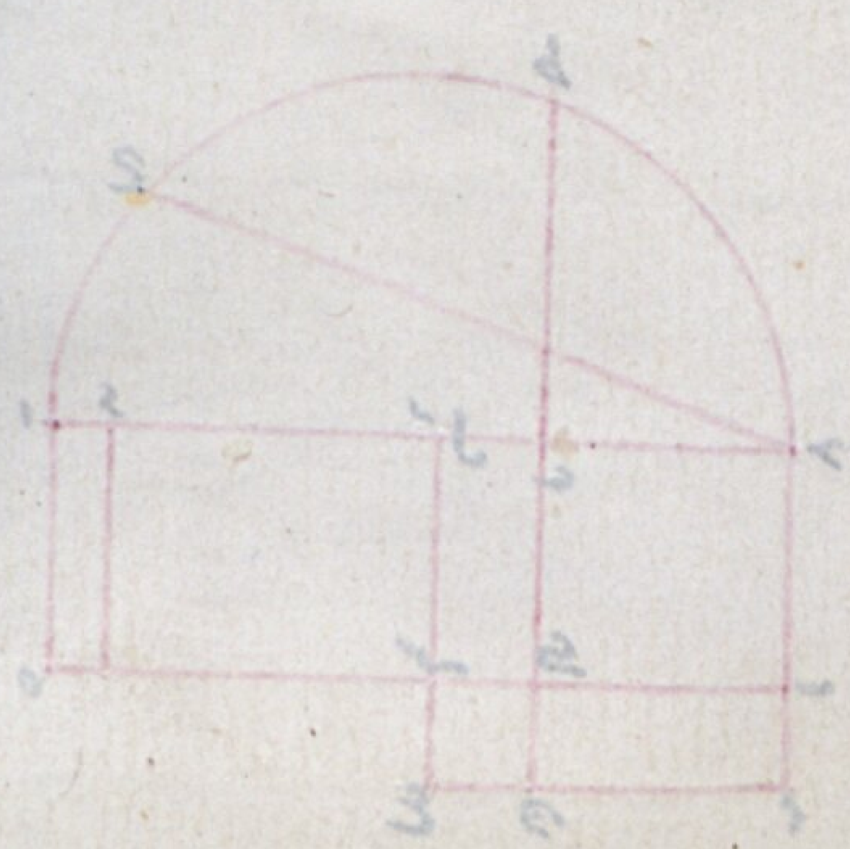
لانه يحيط به خطان احدهما منطق في الطول والاخر مركب من خطين اصمين
فاذا ضرب كل واحد من خطين اصمين في خط منطق خرج السطح موسطا مثال
ذلك جذر خمسة وجذر ستة هو ذو الاسمين السادس فاذا اضيف اليه
خط يكون واحدا كان السطح الذي يحيط به الخطان جذر خمسة وجذر ستة وهذا
السطح ينقسم بسطحين احدهما مضروب جذر خمسة في واحد والاخر مضروب
جذر ستة في واحد وهما موسطان فقد اثبتنا علل اسماء جذور هذه الخطوط
ويجب ان يعلم في الجملة ان السطوح التي يقوى عليه هذه الجذور ينقسم بقسمين احدهما
ان يكون السطح مركبا من سطحين احدهما منطق والاخر موسط والثاني ان يكون
مركبا من سطحين موسطين فذو الاسمين الاول والثاني والرابع والخامس
يكون كل واحد منهما مركبا من سطحين احدهما منطق والاخر موسط وذو الاسمين
الثالث والسادس يكونان مركبين من سطحين موسطين وبيان ذلك
على ما تقدم ايضا واذا اعتبرت اسامي هذه الحدود وجدت جذر ذي
الاسمين الاول والثاني والثالث قد سمي كل واحد منها باسم يرجع الى نفسه
فاما ذو الاسمين الرابع والخامس والسادس فاسماؤها راجعة الى سطوحها
التي يقوى عليها هذه الحدود فاعرف ذلك الفصل السادس في معرفة
منفصلات هذه الخطوط المركبة واسمائها اعلم ان كل واحد من ذوات
الاسمين الستة انما هو خطان متصلان وكل متصلين مختلفين فقد يمكن
ان يفصل من الاطول مثل الاقصر فاذا فصل اقصر خطي ذي الاسمين من اطوله
يسمى ما بقي منفصلا غير انه يسمى كل منفصل باسم متصله ليعرف من اي المنفصلات
هو فان كان متصل ذي الاسمين الاول يسمى منفصله منفصل الاول وعلى هذا
القياس باقي ذوات الاسمين مثال ذلك ان ثلثه وجذر ثمانية هو ذو

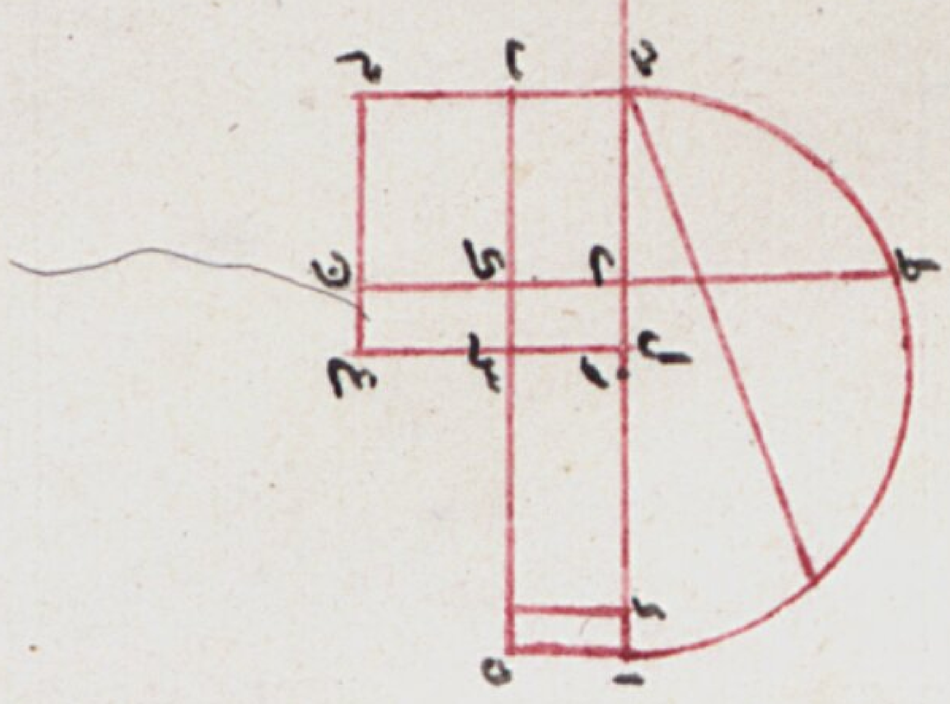
ذو الاسمين الاول وثلثه الا جذر ثمانية هو منفصل الاول وان ثلاثه وجذر
اثني عشر هو ذو الاسمين الثاني وجذر اثني عشر الا ثلثه هو منفصل الثاني وجذر
سته وجذر ثمانية هو ذو الاسمين الثالث فجذر ثمانية الا جذر سته
هو منفصل الثالث وان اربعة وجذر ثمانية هو ذو الاسمين الرابع فاربعة
الا جذر ثمانية هو منفصل الرابع وان اربعة وجذر عشرين ذو الاسمين
الخامس فجذر عشرين الا اربعة هو منفصل الخامس وجذر خمسة وجذر سته
ذو الاسمين السادس فجذر سته الا جذر خمسة هو منفصل السادس وبهذا
الطريق يكون وجود هذه المنفصلات فاعرف ذلك الفصل السابع في معرفة
جذور هذه المنفصلات اذا اردنا معرفة جذر منفصل من هذه المنفصلات
السته فان في ذلك طريقين احدهما حسابي والاخر هندسي اما الحسابي
وهو ان نعرف جذر متصل ذلك المنفصل على ما تقدم فاذا عرفت جذره
فانه يخرج لا محالة خط مركب من خطين فينقص حد اقصر الخطين من اطولهما
فيكون ما بقي جذر ذلك المنفصل مثال ذلك ان جذر ثلثه وجذر ثمانية
ذو الاسمين الاول وجذره على ما تقدم واحد وجذر اثنين فينقص واحدا
من جذر اثنين فيبقى جذر اثنين الا واحدا وهو جذر ثلثه الا جذر ثمانية
وذلك هو منفصل الاول وايضا ثلثه وجذر اثني عشر هو ذو الاسمين الثاني
وجذره على ما تقدم جذر ثلثه ارباع وذلك جذر اثني عشر الا ثلثه وما هو
المنفصل الثاني وايضا جذر سته وجذر ثمانية هو ذو الاسمين الثالث
وجذره على ما تقدم جذر نصف وجذر اربعة ونصف فينقص الاقل من الاكثر
فيبقى جذر اربعة ونصف الا جذر نصف وذلك جذر ثمانية الا جذر سته
وهو المنفصل الثالث وايضا اربعة وجذر ثمانية هو ذو الاسمين الرابع وجذره

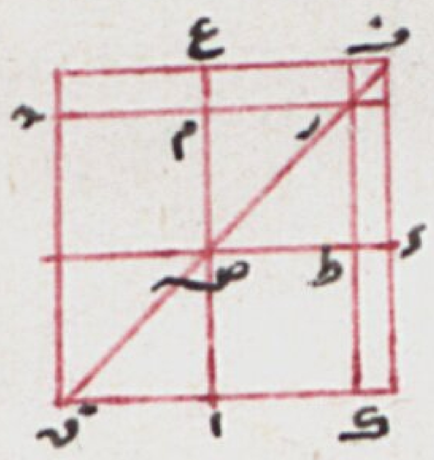
وجذره على ما تقدم جذر اثنين الا جذر اثنين وجذر اثنين مع جذر اثنين فينقص
الاقل من الاكثر فيبقى جذر اثنين وجذر اثنين منقوصا منه جذر اثنين الا جذر
اثنين وذلك اربعة الا جذر ثمانية وهو المنفصل الرابع وايضا اربعة وجذر عشرين
هو ذو الاسمين الخامس وجذره على ما تقدم جذر خمسة الا واحدة مع جذر خمسة
وواحد وذلك جذر عشرين الا اربعة وهو المنفصل الخامس وايضا جذر عشرة
وجذر اثنى عشر هو ذو الاسمين السادس وجذره على ما تقدم جذر ثلثة الا جذر
نصف مع جذر ثلثة وجذر نصف فينقص الاقل من الاكثر فيبقى جذر ثلثة وجذر نصف
منقوصا منه جذر ثلثة الا جذر نصف وذلك جذر اثنى عشر الا جذر عشرة وهو
المنفصل السادس واما طريق الهندسي فمثاله من ذي الاسمين الاول
الذي هو ثلثة وجذر ثمانية ان نعمل سطحا يحيط به الخط الاطول من خطي ذي الاسمين
الاول وهو ثلثة وخط منطق وهو واحد وسطح اب وليكن اح ثلثة واه واحدا
فيكون السطح ثلثة ثم نفصل من خط اح خط حد وهو جذر ثمانية ويبقى اد ثلثة الا جذر
ثمانية وهو منفصل الاول ونخرج دب فيكون سطحا يحيط اد اه وذلك ثلثة الا جذر
ثمانية ثم ننصف اح بنصفين على نقطة ر ونجعل هذه النقطة مركزا وندير ببعد ار
نصف دائرة وهي قوس اح ط ح قوسا يكون قطرها مثل خط حد وهي قوس
ح د ثم نخرج وتر ح ح وهو مثل ح د ونقسم قوس ح ح بنصفين على نقطة ط ونخرج من
نقطة ط خطا الى خط اح على زاوية قائمة وهو ط ى وننفذه الى نقطة ك ثم نقسم
د ح بنصفين على نقطة ل فيكون د ل ل ح كل واحد منهما جذر اثنين ونعمل على ل ح
مربعا متساوي الاضلاع وهو مربع ل م ثم ننفذ خط ط ى الى نقطة ه ونعلم علامتي
ه ع واذا ثبت هذا على ما وضعنا فانا نقول ان خط ى ط مثل كل واحد
من خطي د ل ل ح على ما تقدم وان خط ا ى نسبته الى خط ى ط كنسبة ى ط الى خط



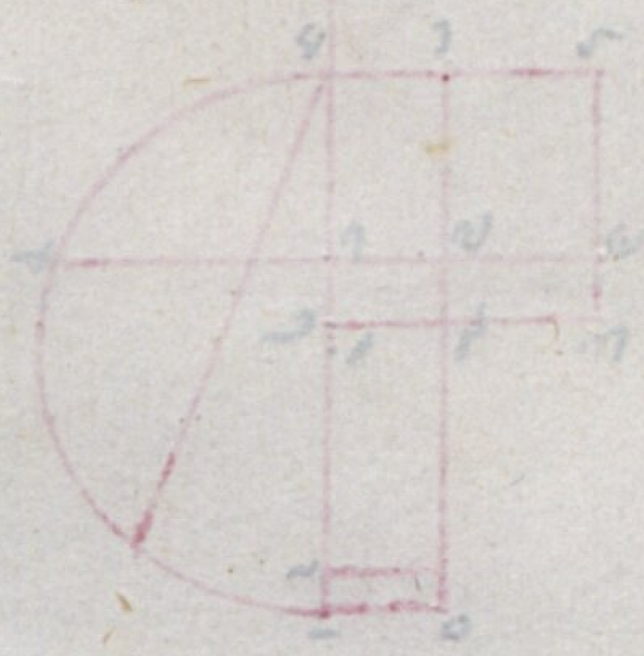
ب ح على ما وضعنا وان اقليدس بينه في الكتاب وان مضروب خط اب
في خط بح اثنان وان اب اثنان وبح واحد على ما تقدم ايضا وان مربع ام
اثنان واذا ثبت هذا فانا نقول ان سطح اك اثنان وان سطح حب واحد
وان مربع لم اثنان وسطح كل مشترك فيبقى سطوح نب بد سه مثل
سطح اسه وايضا فان سطح دسه مثل سطح لب فيبقى سطح عك مربع متساوي
الاضلاع فاذا خرج كذلك لم نحتج الى اثبات شكل اخر واستغنا بنفس هذا
الشكل عن غيره واذا كان سطح عك مربعا متساوي الاضلاع وكل واحد
من اضلاعه جذره فقد تبين ان خط سع جذر اثنين الا واحدا وهو جذر
سطح اب الذي هو منفصل الاول وهو ثلثه الا جذر ثمانية وذلك ما اردنا
بيانه واما في الشكل الذي لا نخرج مربع عك متساوي الاضلاع فمثاله
في ذي الاسمين الاول ان نجعل خط اح ستة وخط اه واحدا فيكون سطح ا ستة
ثم نفصل من خط اح مثل حء وليكن جذر اثنين وثلثين فيصير اب اربعة
وبح اثنين وان رح ثلثه وار ثلثه ويصير دل لح كل واحد منهما جذر ثمانية
ويصير مربع لم ثمانية وجذره لح وهو جذر ثمانية ولسه واحد فيبقى سه ع
جذر ثمانية الا واحدا وايضا سه ه مثل لع وده م اثنان فيبقى عه جذر ثمانية
الا اثنين فيخرج احد اضلاع سطح عك جذر ثمانية الا واحدا والضلع الاخر
جذر ثمانية الا اثنين فلم يكن مربع عك متساوي الاضلاع وايضا
فلم نخرج سطح اك مثل مربع لم ولا سطوح نب بد سه مثل سطح اسه حتى
يكونا مثل عك واذا لم يكن كذلك عملنا مربعا مساويا لسطح اك وهو
مربع فخ صه واضفنا اليه مربعا مساويا لسطح سب وهو مربع صه قه ثم تمم المربعين
وقد علمنا ان نسبة اب الى بط كنسبة بط الى بح وان كل واحد من خطي

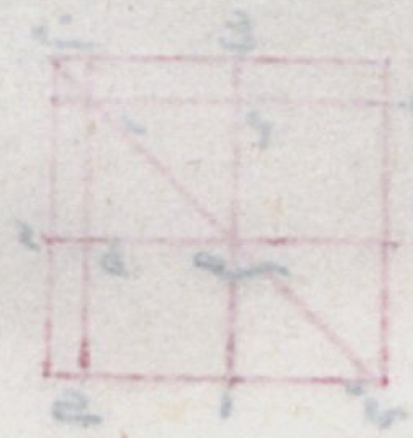






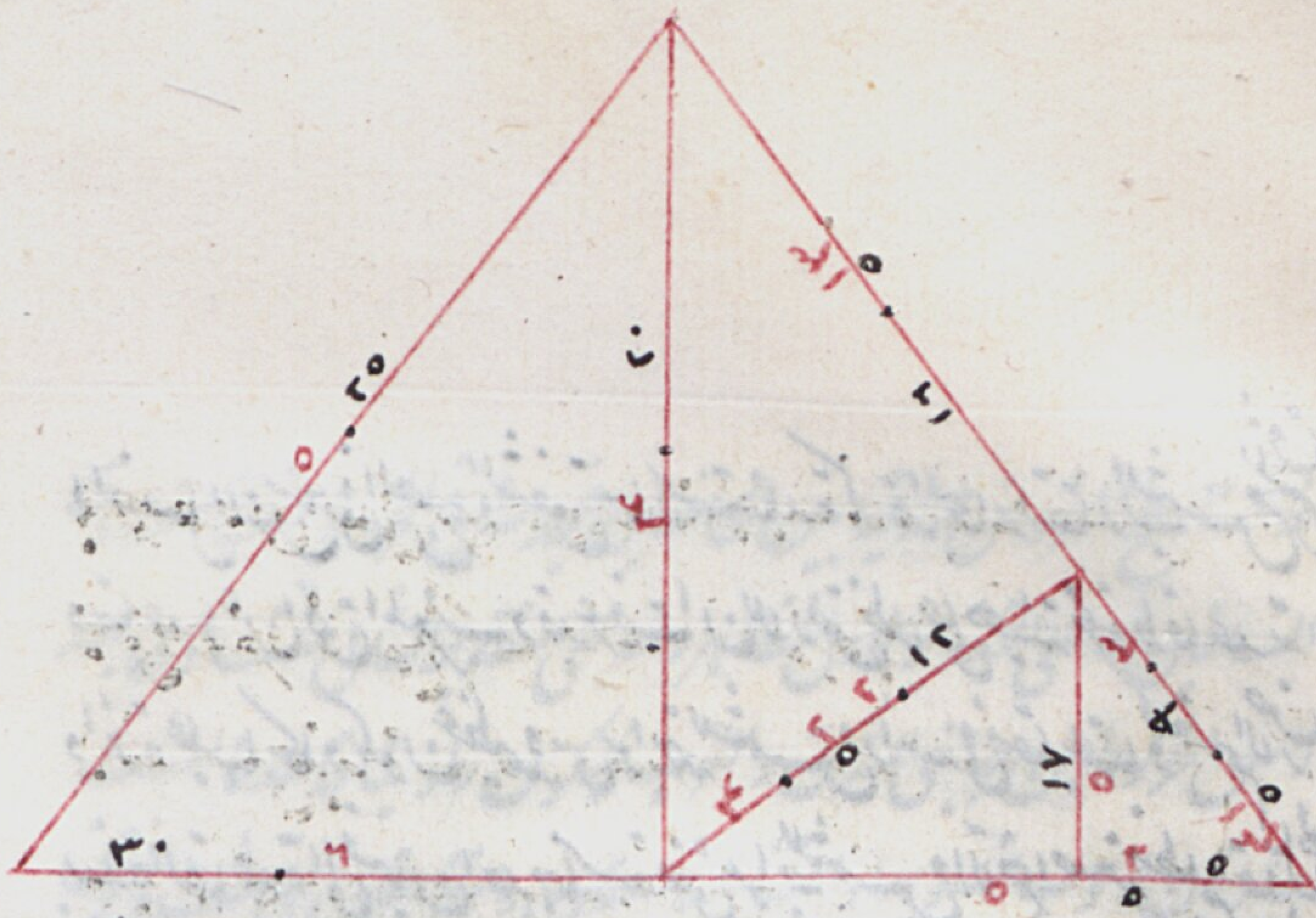
من خطي د ل ط مثل خطي ب ط فان نسبة اب الى كل واحد من خطي د ل ط كنسبة
كل واحد من هذا الخطين الى خط ب ح فان نسبة سطح اک الى كل واحد من خطي
د سه لك كنسبة كل واحد من هذين السطحين الى سطح ب ولكن سطح فه هو مثل
سطح اک وسطح صه قه مثل سطح ب ونسبة سطح فه صه الى متمم د ب كنسبة
متمم د ب الى مربع صه قه فمتمم د ب مثل سطح د سه وسطح د سه مثل سطح ل ب
ثم ناخذ من خط ع صه مثل خط صه ب وهو م صه ومن خط صه د مثل ذلك
الخط ايضا وهو خط صه ط ونعمل مربع صه قه ونخرج خطي م ح ک ط ولنعلم
على موضع التقاطع علامة ر فمعلوم ان سطح فه ر ذو خمسة متساوي الاضلاع
وانه مساو لسطح اب لان متمم ع ر مثل سطح ل ک وسطح د م مثل د سه فكل
واحد من اضلاع سطح فه ر جذره وكل واحد منها اثنين الا جذر اثنين
وذلك جذر سطح اب الذي هو منفصل الاول وهو ستة الا جذر اثنين وثلثين
وذلك ما اردنا ان نبين وعلى هذا القياس نستخرج جذر المنفصلات
الباقية فان من عرف الاصل فيما ذكرناه امكنه استخراج ذلك باسهل
الاعمال وقد بقي الان ان نبين اسماء هذه الجذور وهو ان جذر المنفصل
الاول يسمى المرسل وانما سمي بذلك لان جذر متصله كان ذا الاسمين المرسل
لانه كان يقع على ذوات الاسمين الستة كلها وكذلك ايضا جذر منفصله
يقع على المنفصلات الستة كلها ومن اراد امتحان ذلك فليمثل ما قدمناه
من جذر ذي الاسمين الاول واما جذر المنفصل الثاني فانه يسمى المنفصل
الموسط الاول وانما سمي بذلك لان جذر متصله كان ذا الموسطين الاول
فاذا نقص الاقل من الاكثر كان ما بقي منفصل الموسط وعلى هذا المعنى بعينه
سمي جذر المنفصل الثالث منفصل الموسط الثاني وانما قيل في هذين الوجهين



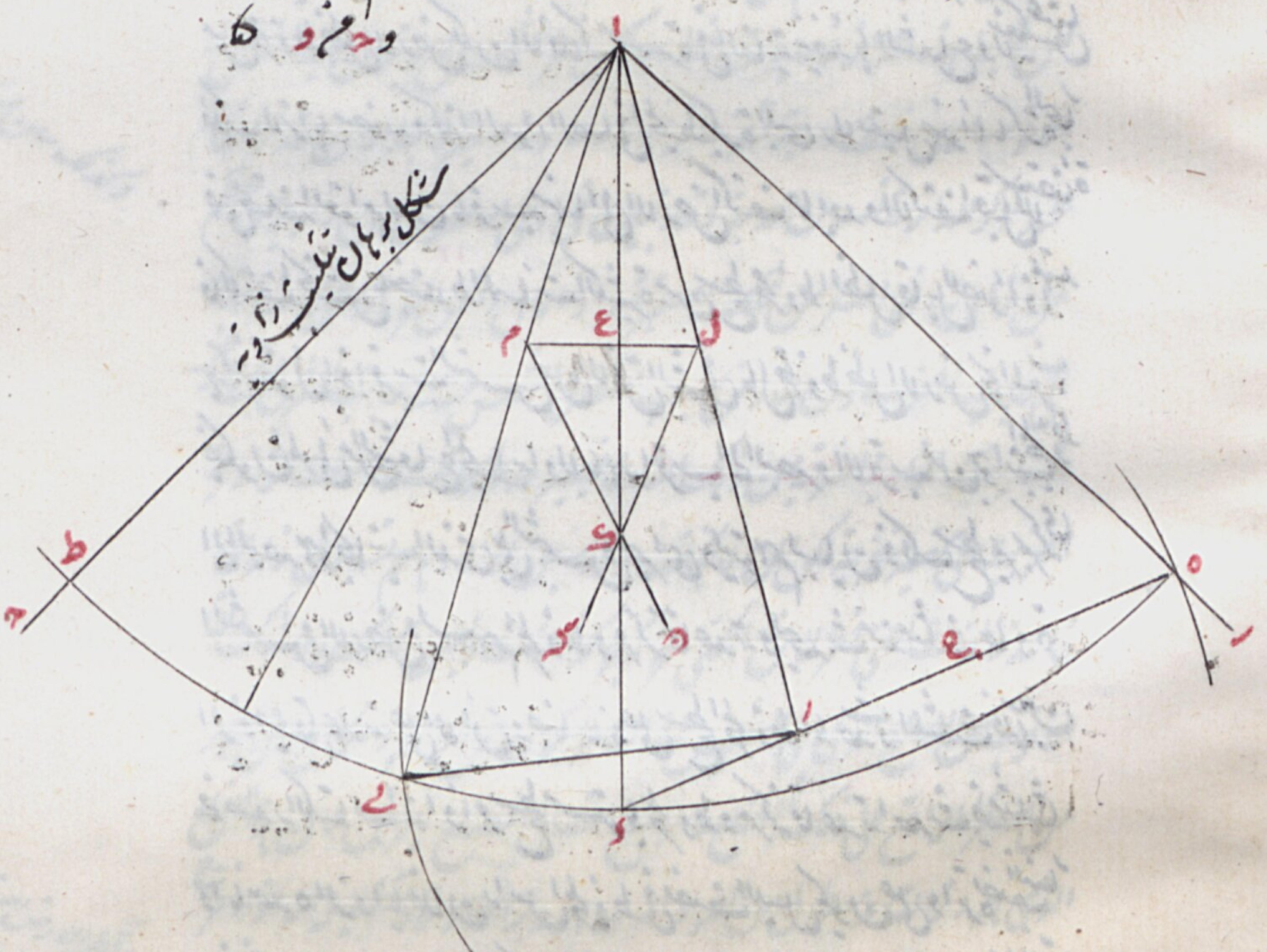


بالموسط لان الباقی من احدهما الا منهما جمیعا واما جذر المنفصل الرابع فانه
یسمی الاصغر وانما سمی بذلک لان جذر متصله یسمی الاعظم فسمی جذر منفصله
بضد ما سمی جذر متصله واما جذر المنفصل الخامس فانه یسمی المتصل بالمنطق
ویصیر الکل موسطا وانما سمی بذلک لان سطحه الذی یقوی علیه هو سطح
موسط قد نقص منه سطح منطق واذا اتصل به ذلک المنطق صار
الکل موسطا الا تری ان جذر عشرین الا اربعة وهو المنفصل الخامس
فمتی اتصل اربعة وهو منطق صار الکل جذر عشرین وهو موسط وانما سمی
بذلک لان سطحه الذی یقوی علیه هو سطح موسط قد نقص منه سطح موسط
فاذا اتصل به ذلک الموسط صار الکل موسطا الا تری ان جذر ستة الا جذر
خمسة هو المنفصل السادس ومتی اتصل به جذر خمسة وهو موسط صار
الکل جذر ستة وهو موسط واذا اعتبرت اسماء جذور هذه المنفصلات
الستة وجذرها قد سلک بها الطریقة المسلوکة فی جذور المتصلات
علی ما قلناه مثل هذا فاعرف ذلک الفصل الثامن فی ذکر کمیة جماعة
هذه الخطوط کلها واذ قد اثبتنا فی هذه الفصول علی ما وضعنا فقد بان
ان جماعة هذه الخطوط کلها سبعة وعشرین خطا ثلثة منها مفردة وهی المنطق
فی الطول والمنطق فی القوة والموسط وستة منها مرکبة وهی ذوات الاسمین
الستة وستة جذور هذه المرکبات وستة منها المنفصلات وستة منها
جذورها فاعرف ذلک والحمد لله رب العالمین

م



اذا فرضنا العمود اربعة يكون الوتر ستة وكل واحد من الساقين خمسة واذا فرضنا
عشرين يكون الوتر ثلثين وكل واحد من الساقين خمسة وعشرين وفي المثلث
الصغير على هذه النسبة يكون عموده اثني عشر والباقي معلوم فرغ منها من الاصول
وحـ عن و ٥



الفصل التاسع في الصبح والشفق بما استنارة كرة البخار لتقارب الشمس من الأفق المشرق
وتباعدها عن افق المغرب وقد عرفت ان للارض ظلا على هيئة مخروط قاعدته
دائرة عليها تكاد تكون عظيمة وهي مواجهة للشمس وراسه في مقابلتها وتنقسم الارض
بهذه القاعدة الى قسمين احدهما مستضئ مواجه للشمس والآخر اصغر مظلم مقابل لها
وهذان اعني الضياء والظلمة يتحركان على سطح الارض في يوم بليلته دورة واحدة كعلمين
متقابلين احدهما ابيض والآخر اسود ثم ان شعاع الشمس محيط بمخروط الظل
من جميع جوانبه ومنبث في جميع الافلاك سوى مقدار يسير من فلكي القمر وعطارد وقع
من مخروط ظل الارض لكن الافلاك مشفة في الغاية ينفذها الشعاع ولا ينعكس عنها
فلذلك لا نراها مضيئة وكذا الهواء الصافي المحيط بكرة البخار لا يقبل ضوءا اما كرة البخار
فهي مختلفة القوام لان ما قرب منها الى الارض اكثف مما بعد والاكثف اقبل للاستضاءة
فالكثيف الخشن باختلاط الهباءات الكثيرة من سطح مخروط الظل قابل للضوء اذا تمهد
هذا فنقول اذا قربت الشمس من الافق الشرقي مال مخروط ظل الارض نحو المغرب
فيكون المرئي من الشعاع المحيط به اولا ما هو اقرب الى البصر والاقرب من جوانب المخروط
الى البصر هو الجانب الذي يلي الشمس والمرائي وليتوهم لبيان ذلك سطح يمر بمركزي
الشمس والارض وسهم المخروط ومركز قاعدته ويحدث منه مثلث حادة
الزوايا قاعدته على الافق وضلعاه على سطح المخروط اما حدوث المثلث فلما تبين
في صدر الكتاب انه اذا مر سطح بسهم المخروط ومركز قاعدته احدث فيه مثلثا
واما حدة الزوايا فلان راس المخروط في نصف الليل يكون على دائرة نصف النهار
وفوق الارض و ح اما ان يكون المخروط قائما على سطح الافق وذلك اذا كانت
الشمس على سمت القدم او مائلا الى الشمال او الجنوب مع تساوي بعده عن جهتي
المشرق والمغرب وذلك اذا لم يكن الشمس على سمت القدم واياما كان فذلك

فذلك السطح المفروض ممتد فيما بين الحافتين فيحدث في المخروط مثلث متساوي
الساقين اما على التقدير الاول فظاهر واما على التقدير الثاني فلتساوي بعد
راس المخروط من جانبي الشرق والغرب فيكون زاويتا قاعدة المثلث
حادتين لوجوب تساويهما وامتناع قائمتين ومنفرجتين في مثلث ولنفرض
ان مثلث المخروط في الفرض المفروض هو ا ب ج فزاويتا ب ج حادتان وكذا
زاوية ا حادة لانا نخرج ا ب ا ج الى د ه اعني طرفي قطر الشمس ولكن ر مركز العالم
ونصل ر د ر ه ونرسم على ر دائرة ببعد ر د او ر ه فيكون مقدار زاوية ر
من محيط هذه الدائرة ما يوتره خط د ه لكن قطر الشمس لا يوتر من محيط الممثل له
الا قوسا هي نصف درجة تقريبا فزاوية ر حادة صغيرة جدا لان مقدار القائمة
عند مركز الدائرة تسعون درجة وقد تبين في اولى الاصول ان زاوية ر اعظم
من زاوية ا فهي اصغر من تلك الصغيرة واذا مال راس المخروط عن نصف النهار
الى جانب المغرب فوق الارض بسبب انتقال الشمس عنه الى جانب الشرق تحت الارض
تضايقت الزاوية الشرقية من ذلك المثلث فيصير احدهما كانت واتسعت الزاوية
الغربية حتى تصير منفرجة لكن المرئي لا يختلف وقد سبق الى الاوهام تساوي زاويتي
قاعدة المثلث اعني قطر الافق الحسي متحركة بحركة المثلث وليس كذلك ولا شك ان
الاقرب من الضلع الذي يلي الشمس الى الناظر يكون موقع العمود الخارج من البصر
من الناظر الواقع على ذلك الضلع لا موضع اتصال الضلع بالافق لان هذا الضلع
الذي هو وتر القائمة اطول من العمود الذي هو وتر الحادة وتفصيله انه اذا اخرج
من البصر الى الضلع الشرقي فلا يمكن ان يقع على موضع اتصال هذا الضلع بالافق
والا انطبق القائمة على بعض الحادة ولا ان يقع تحت الافق بان يقطع العمود
قاعدة المثلث ويتصل الى الضلع المذكور بعد اخراجه تحته والا لزم في المثلث الحادة

وكذلك يتبين من شكل متباين

وقطر الارض اصغر من قطر الشمس تنتهي فيقع ظلها على شكل مخروط
قاعدته تحت بعيد من الارض وراسه على نقطة منه
مقابلة لموضع الشمس وذلك لان الخطوط الشعاعية التي تخرج
من دائرة صفحة الشمس الى جرم الارض بسبب ان تحيط بخطوط
متوازية فاذا اتصلت بمحيط الارض ونفذت في الجهة
الاخرى تلاقت عند نقطة لا محالة فينحصر ظل الارض في سطح
مخروط فاذا لم يكن للقمر عرض اصلا عند الاستقبال
وقع في وسط مخروط الظل فينكسف كله نصرة

تحت الافق من القدر المخرج ومن بعض القاعدة وبعض العمود قائمة ومنفرجة ولا ان
يقع في جهة رأس المثلث حتى تتصل احد ضلعيه بالاخر ولا خارجا عنه في تلك الجهة
لما ذكرنا بعينه فوجب ان يقع داخل المثلث فيما بين طرفي الضلع الشرقي وقد تبين
ان موقعه اقرب الى الناظر من موضع اتصاله بالافق ولا شك في ان ما وقع
من هذا الضلع فيما كثف ونحن من كرة البخار يكون مستنيرا بتمامه حال قرب
الشمس من الافق الشرقي الا ان ما كان منه اقرب الى الناظر يكون اصدق رؤية
كما تقرر في علم المناظر وهو موضع العمود فاذن اول ما يرى نور الشمس فوق
الافق يحد موضع العمود كخط مستقيم منطبق على الضلع المذكور ويكون ما يقرب
الى الافق يرى بعد مظلما لبعده وان كان مستنيرا في نفسه فلذلك يسمى ذلك
النور بالصبح الاول والصبح الكاذب اما تسميته بالاول فظاهر واما تسميته
بالكاذب فلكون الافق مظلما اى لو كان يصدق انه نور الشمس لكان المنير
مما يلي الشمس دون ما يبعد منه وقد يسمى بذنب السرحان تشبيها في دقه
واستطالته وهذه صورة الافق والمثلث والعمود والشمس والارض



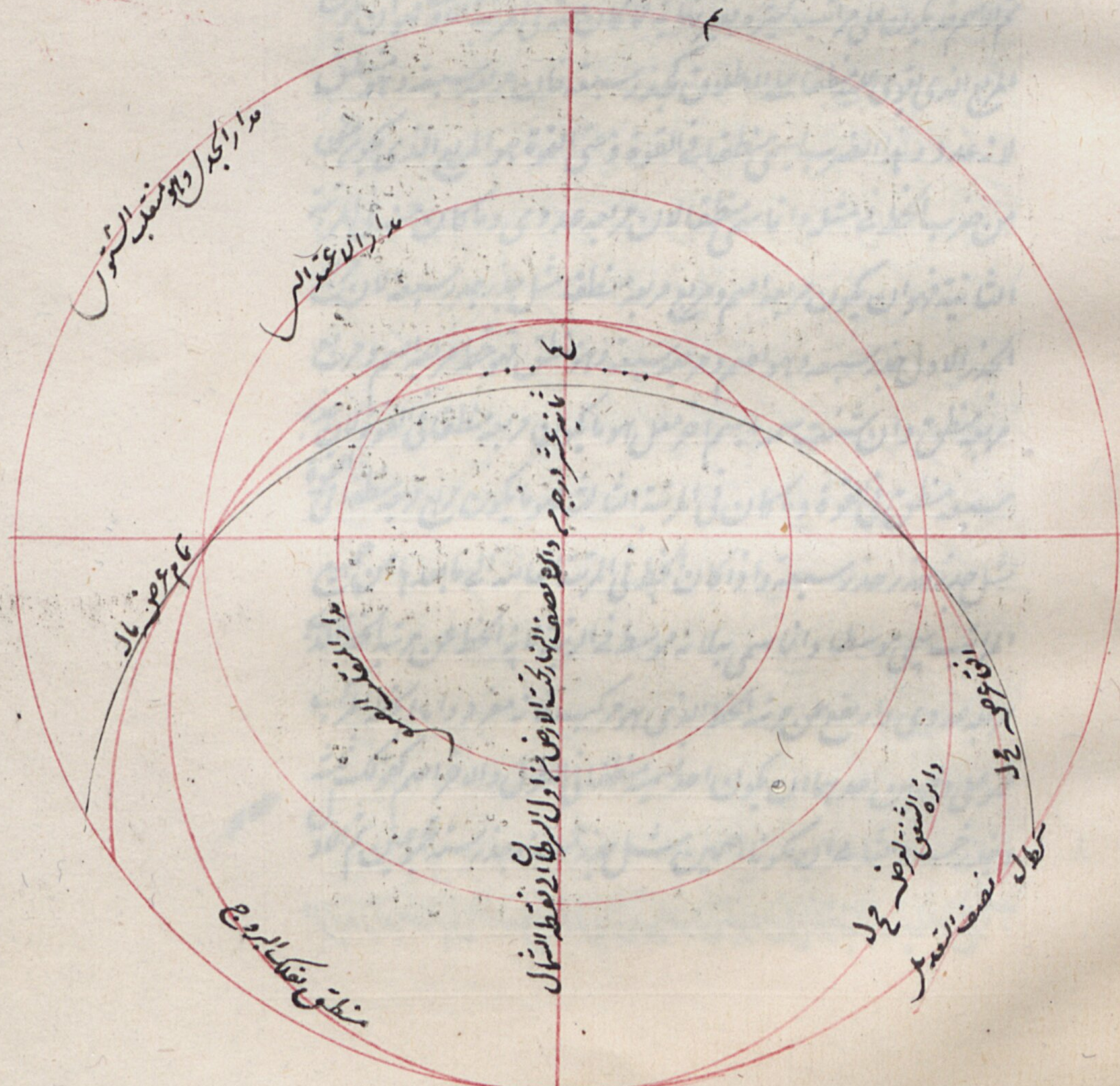
ثم اذا قرب الشمس من افق الشرق
جدا انبسط النور والشعاع
على الافق وصار الافق منيرا
ذا ضياء عريض ويصير الصبح
صادقا ويمحى الضياء الاول
الضعيف في الضياء الثاني كما تمحى ضياء
المشاعل والكواكب في ضوء الشمس فيتخيل
ان الضياء قد انعدم واذا وصلت الشمس الى سطح محاذ للافق ظهرت الحمرة

الحمرة والشفق يكون كعكس الصبح اى متشابهان شكلا ومتقابلان وضعا لان
هيئة آخر غروب الشفق مثل اوّل طلوع الفجر ومختلفان لونا بسبب اختلاف
كيفية الهوآء فان لون البخار فى جانب المشرق مائل الى الصفاء والبياض لاكتساء
الرطوبة من برودة الليل وفى جانب الغرب مائل الى الصفرة لغلبة اجزاء
الدخان المكتسب لحرارة النهار والجسم الكثيف كلما كثر صفاؤه وبياضه
ازداد قبوله للضوء وكان الشعاع المنعكس منه اقوى من المنعكس من غيره
وقد عرف بالتجربة اى بالالات الرصدية الصالحة لمعرفة انحطاط الكواكب
ان انحطاط الشمس من الافق عند اوّل طلوع الصبح وهو البياض المستطيل
الذى قلما يدرك خفاؤه لوقوعه فى وقت النوم ورجوع الناس الى مساكنهم
للاستراحة بخلاف اول الصبح فانه وقت استكمال الراحة والاستعداد
للمصالح فالناس ينتظرون فيه طليعة النهار بطلوع الفجر لينتشروا لابتغاء
حوائجهم واخر غروب الشفق يكون ثمانية عشر جزءا من دائرة الارتفاع
المار بمركز الشمس وهذا حكم مطرد فى جميع الافاق لكن لاختلاف مطالع قوس
الانحطاط يختلف الساعات التى بين طلوعى الشمس والصبح والتى بين غروبى
الشمس والشفق ففى البلاد التى يكون عروضها ثمانية واربعين جزءا ونصفا
يتصل الشفق بالصبح الكاذب اذا كانت الشمس فى المنقلب الصيفى لتلك
العروض وذلك لان تمام عروض تلك البلاد واحد واربعون جزءا ونصف
وهو مقدار انحطاط تعديل النهار عن الافق فى جهة القطب الظاهر وهذا المقدار
قوس من نصف النهار فيما بين المعدل ونقطة الشمال لكن بعد المنقلب
الظاهر كاوّل السرطان مثلا فى المعمورة عن المعدل فى جانب الشمال ثلثة
وعشرون جزءا ونصف فالبعد بين اوّل السرطان اذا كان على نصف النهار

تحت الارض عن نقطة الشمال يكون ثمانية عشر جزءا فاخر الشفق يتصل باول
الصبح في ليلة هذا المنقلب وفي غير هذا المنقلب هو انحطاط الشمس اذا كانت
على نصف النهار من الثمانية عشر فيتخلل زمان بين اخر الشفق واول الصبح
وفيما جاوزت عروضها ذلك المقدار اي ثمانية واربعين ونصفا يكون ذلك
الاتصال بين الاول والاخر في زمان اكثر بحسب تابط انحطاط الشمس عن
الافق ذلك المقدار المذكور وهو ثمانية عشر جزءا فان تمام عرض هذه البلاد
اقل من احد واربعين ونصف فيكون بعد المعدل عن نقطة الشمال اقل
من احد واربعين ونصف فيكون بعد المنقلب الصيفي عن نقطة الشمال اقل
من ثمانية عشر فقبل تمام غروب الشفق حال كون الشمس في المنقلب تطلع
الصبح ولا بد ان يكون هناك نقطتان عن جنبتي المنقلب يكون انحطاطهما
عن الافق ثمانية عشر فما دامت الشمس في القوس التي بينهما يتداخل الصبح
والشفق كله ليلة وفيما يتصل اخره باول الصبح كما في المنقلب في الوضع السابع
ومن البين ان العرض متى كان ازيد كان القوس الواقعة بين النقطتين
المذكورتين اكبر فيكون عدد ليالي الاتصال اكثر وان بداية شفق ليل
المنقلب ونهاية صبحه يتقاربان شيئا فشيئا الى ان يتطابقا في تمام
الميل الكلي وسنبين ما بينا السبب في تحديد الصبح والشفق المذكور فيما مر
في الفصل السادس للافق الرحوي وتوضيحه ان المعدل منطبق هناك
على الافق فاذا وصلت الشمس بحركتها الى الاعتدال الذي اذا جاوزته
كانت في جهة القطب الخفي انحط مركزها عن الافق ودارت بحركة الكل على
مدار قريب من المعدل ويتصل من مدار الى اخر ويكون ضوءها ظاهرا
دائرا حول الافق حتى تتصل الى مدار يكون بعده عن المعدل ثمانية عشر جزءا

كطا ك صـ
سو ك نصف قوس الميل في المنقلب الصيفي المعلم بالبعط حط

جزا فيغرب الشفق ويقوى الظلام الى ان جاوز الشمس المنقلب الحقى ويصل الى ذلك
المقدار ثانيا فيبتدى الصبح ويدور رايضا حول الافق متزايدا الى ان يطلع الشمس عند
حلولها في الاعتدال الاخر وقد استقرى حدود الميل فوجدان ذلك هو
مدار العشرين من العقرب والعاشر من الدلو ومدار نظيريهما اعنى عشرين
من الثور والعاشر من الاسد وبعد كل واحده من الدرجتين عن الاخرى
ذلك واحد من المدارين خمسون درجة فيقطعها الشمس في خمسين يوما من
ايامنا وهى خمسون دوره من المعدل مع زيادة مطالع ماقطعته الشمس في هذه المدة



وكلوا واشربوا حتى يتبين لكم الخيط الابيض من الخيط الاسود من الفجر شبه
اول ما يبدو من الفجر المعترض في الافق وما يمتد من غبش الليل بخطين
ابيض واسود واكتفى ببيان الخيط الابيض بقوله من الفجر عن بيان
الخيط الاسود لدلالته عليه وبذلك خرجا عن الاستعارة الى التشبيه
ويجوز ان يكون من للتبعيض فان ما يبدو بعض الفجر قاضي في سورة
البقرة وتشبيهه تام عند اصحاب الهيئة ظهورا بينا ٥

بسم الله الرحمن الرحيم هذه كلمات من شرح المقالة العاشرة من كتاب اقليدس
من تصنيف الاهوازي وهي ثمانية فصول ١ في تقاسيم الخطوط المستقيمة على ما في هذه المقالة
فان الخطوط المستقيمة تنقسم قسمين مفرد ومركب فالمفرد ما يعبر عنه باسم واحد كقولك
ثلثة اربعة جذر خمسة وما اشبه ذلك والمركب ما يعبر عنه باسمين كقولك ثلثة وجذر
خمسة ثم الخطوط المفردة على قسمين منطق في الطول واصم فالمنطق في الطول وقد يسمى
منطقا ايضا على الاطلاق وهو ما كان عددا اي يقال انه ثلثة او اربعة او خمسة
او عدد اخر والاصم ما يعبر عنه باسم الجذر كقولك جذر خمسة او جذر ستة او غير ذلك
ثم الاصم قد يكون على مراتب كثيرة بغير نهاية فما كان منه في المرتبة الاولى فهو ان يكون
المربع الذي يقوى عليه منطقا على الاطلاق كجذر سبعة فان مربعه سبعة وهو منطق
لانه عدد وهذا الضرب يسمى منطقا في القوة ومعنى القوة هو المربع الذي يكون من
من ضرب الخط في مثله وانما سمي منطقا لان مربعه عددي وما كان منه في المرتبة
الثانية فهو ان يكون مربعه اصم ومربع مربعه منطقا مثل جذر جذر سبعة لان مربع
الجذر الاول جذر سبعة وهو اصم ومربعه سبعة وهو منطق فهو خط مربعه اصم ومربع
مربعه منطق وان شئت سميه باسم اخر مثل هو ما يكون مربعه منطقا في القوة لان جذر
سبعة منطق في القوة وما كان في المرتبة الثالثة فهو ما يكون مربع مربعه منطقا في القوة
مثل جذر جذر جذر سبعة واذا كان الخط في المرتبة الثانية الى ما بعدها من جميع
المراتب يسمى موسطا وانما سمي به لانه موسط في الرتبة لانه انحط عن مرتبة الخط الذي
مربعه عددي وارتفع عن مرتبة الخط الذي هو مركب فانه مفرد واما الخط المركب
فهو على وجهين احدهما ان يكون احد قسميه منطقا في الطول والاخر اصم كقولك ثلثة
وجذر خمسة والثاني ان يكونا اصمين مثل جذر خمسة وجذر ستة مجموعين ثم الاول

يكون على ضربين احدهما ان يكون المنطق في الطول اعظم من الاصم كقولك ثلثة وجذر
ثمانية والثاني ان يكون الاصم اعظم من المنطق كقولك ثلثة وجذر اثني عشر ٢ في تقاسيم
السطوح على ما في هذه المقالة السطوح ينقسم قسمين احدهما مربع على الحقيقة والآخر
مربع مطلقا فالحقيقي هو الذي يكون من خطين متساويين كالتسعة فانها من خطين
كل واحد منهما ثلثة والمنطق هو المربع الذي يكون الخطان المحيطان به مختلفين كالستة
فانه من خطين احدهما اثنان والثاني ثلثة ثم كل واحد من هذين القسمين يكون
مفردا او يكون مركبا فالمفرد ما يعبر عنه باسم واحد كقولك عشرة وسبعة وكقولك
جذر عشرة والمركب ما يعبر عنه باسمين كقولك ثلثة وجذر سبعة مجموعين ثم المفرد
يكون منطقا وهو ما يكون عددا كقولك عشرة سبعة ويكون اصم وهو ما يعبر عنه
باسم الجذر كقولك جذر ثلثة وقد يكون الاصم على مراتب كثيرة بغير نهاية كما قلت
في الخط غير انه يسمى موسطا في اي مرتبة كان سواء كان في الاولى او ما بعدها وانما سمي
موسطا لانه ان كان في المرتبة الاولى فانه يقع متمما بين مربعين ضلع كل واحد منهما
اصم في المرتبة الاولى واذا وقع متمما كان موسطا لانه يصير نسبة احد المربعين الى هذا
السطح كنسبة هذا السطح الى المربع الآخر مثاله مربع هو عشرة وكل واحد من اضلاعه جذر عشرة
ومربع آخر هو خمسة وكل واحد من اضلاعه جذر خمسة فالسطح المتمم يكون جذر خمسين
ويصير نسبة العشرة الى جذر خمسين كنسبة جذر خمسين الى خمسة فقد صار جذر خمسين
موسطا وكذلك مربع هو عشرة وضلعه جذر عشرة ومربع آخر اربعة وضلعه اثنان
فالسطح المتمم يكون جذر اربعين ويكون نسبة العشرة الى جذر اربعين كنسبة جذر
اربعين الى اربعة فقد صار جذر اربعين موسطا فان كان هذا السطح في المرتبة الثانية
مما بعدها في المراتب فانه يصير ايضا موسطا لانه يقع متمما بين مربعين يحلان على بعض
الوجوه وقد تقدم في الفصل الاول ان الخط الذي يكون في المرتبة الثانية من المراتب

المراتب الصم يسمى موسطا فالسطح الذي يقوى عليه ذلك الخط يسمى موسطا لانه قد سبق
للخطوط اسما من اسماء سطوحها التي يقوى عليها والثاني ان الخط بنفسه ايضا يقع
موسطا في النسبة كما يقع سطحه كذلك وذلك انه يصير نسبة ضلع احد المربعين الى جذر السطح
المتمم كنسبة جذر السطح المتمم الى ضلع المربع الاخر ومثاله نسبة جذر عشرة الى جذر جذر
خمسين كنسبة جذر جذر خمسين الى جذر خمسة ثم كل سطح عددي مفرد وهو عددي
فالخطان المحيطان به جائز ان يكونا منطقين وجائز ان يكونا اصمين في جميع
المراتب مثاله عشرة يجوز ان يحيط به خمسة واثنان ويجوز ان يحيط به جذر خمسة وجذر
عشرين وكذلك اثنان يجوز ان يحيط به خطان احدهما اثنان والاخر واحد
ويجوز ان يحيط به خطان احدهما جذر النصف والاخر جذر الثمانية ٣ في احوال الخط
المفرد الخطوط المفردة اما ان يكون منطقة او صما فان كانت منطقة فهي متشاركة
وان كانت صما فهي على ضربين احدهما متشاركة والاخر متباين والمتشاركة
والمتباينة كل واحد منهما على ضربين احدهما في الطول والاخر في القوة فمتشاركة الطول
هو ان يكون نسبة احد الخطين الى الاخر نسبة عدد الى عدد وان شئت قلت هو
ان يكون الخط الاصغر جزءا ملفوظا به من الاكبر والخط الاكبر اضعافا ملفوظا به
من الاصغر وذلك مثل جذر اثنين وجذر ثمانية فان نسبة جذر اثنين الى جذر
ثمانية كنسبة الاثنين الى اربعة وايضا فانه نصفه والاخر مثلاه وكذلك جذر
اربعة وخمسين وجذر ستة متشاركان في الطول لان نسبته اليه نسبة اثنين
الى ستة وايضا فانه ثلثه امثاله واما المتباين في الطول فهو ان لا يحصل منهما شيء
مما ذكرنا مثل جذر خمسة وجذر عشرة وكذلك جذر عشرة وجذر خمسة عشر واما
المتشاركة في القوة فهو ان يكون الخطان متباينين في الطول كما ذكرنا ويكون مربعاهما
مشتركين سواء كان المربعين منطقين او اصمين مثل جذر ثلثة وجذر ستة

وايضا جذر اثنين وجذر ثمانية عشر والمتباينة في القوة هو ان لا يحصل بين الخطين
ولا بين مربعيهما مشاركة في الطول مثل جذر جذر ثلثة وجذر جذر ستة ومثل
جذر جذر اثنين وجذر جذر خمسة واما احوال الخطوط المنطقة مع الخطوط الصم
فانه ينظر فان كان الخطوط الصم في المرتبة الاولى فهي متباينة في الطول متشاركة
في القوة مثل خمسة وجذر عشرة وان كانت فيما بعد المرتبة الاولى فهي متباينة
في الطول والقوة جميعا فاعرفه ٤ في الخطوط المركبة واقسامها قد ذكرنا فيما تقدم
ان الخطوط المركبة اما ان يكون كل واحد من قسميها اصم واما ان يكون احد
القسمين منطقا والاخر اصم وهذا القسم لا يخلو من ان يكون قسمه المنطق الطول
والاصم اقصر او على الضد فيحصل من ذلك ثلثة اقسام ثم كل واحد منها لا يخلو من
وجهين اما ان يكون مربع الخط الاطول ازيد على مربع الخط الاقصر بمربع يكون ضلعه
مشاركا للقسم الاطول او مباينا له فيحصل الاقسام كلها ستة ويسمى كل قسم منها
ذا الاسمين غير انه مرتب فيقدم الاقوى فالاقوى ويعلم ان المتشاركة افضل
من المتباينة والمنطق افضل من الاصم والذي منطقه اطول افضل من الذي هو
اصغر فيجب ان يبدا بالقسم المتشاركة فنقول اذا اردنا ان نجد القسم الاول احدا اي
مربع شئنا ونقصنا منه عددا يكون نسبته اليه كنسبة عدد مربع الى عدد مربع فيكون
جذر المربع الاول وجذر ما بقي هو ذو الاسمين الاول وذلك مثل ثلثة وجذر ثمانية
ومثل اربعة ثلثة وجذر خمسة ومثل اربعة وجذر خمسة عشر ومثل اربعة وجذر
اثني عشر واربعة وجذر سبعة ثم ذو الاسمين وهو ان ناخذ اي مربع شئنا
وزدنا عليه عددا يكون نسبته الى الجميع كنسبة مربع الى مربع فيكون جذر المربع الاول
وجذر العدد المجتمع هو ذو الاسمين الثاني وذلك مثل ثلثة وجذر اثني عشر وستة
وجذر ثمانية واربعين ومثل تسعة وجذر مائة وثمانية ثم ذو الاسمين الثالث وهو

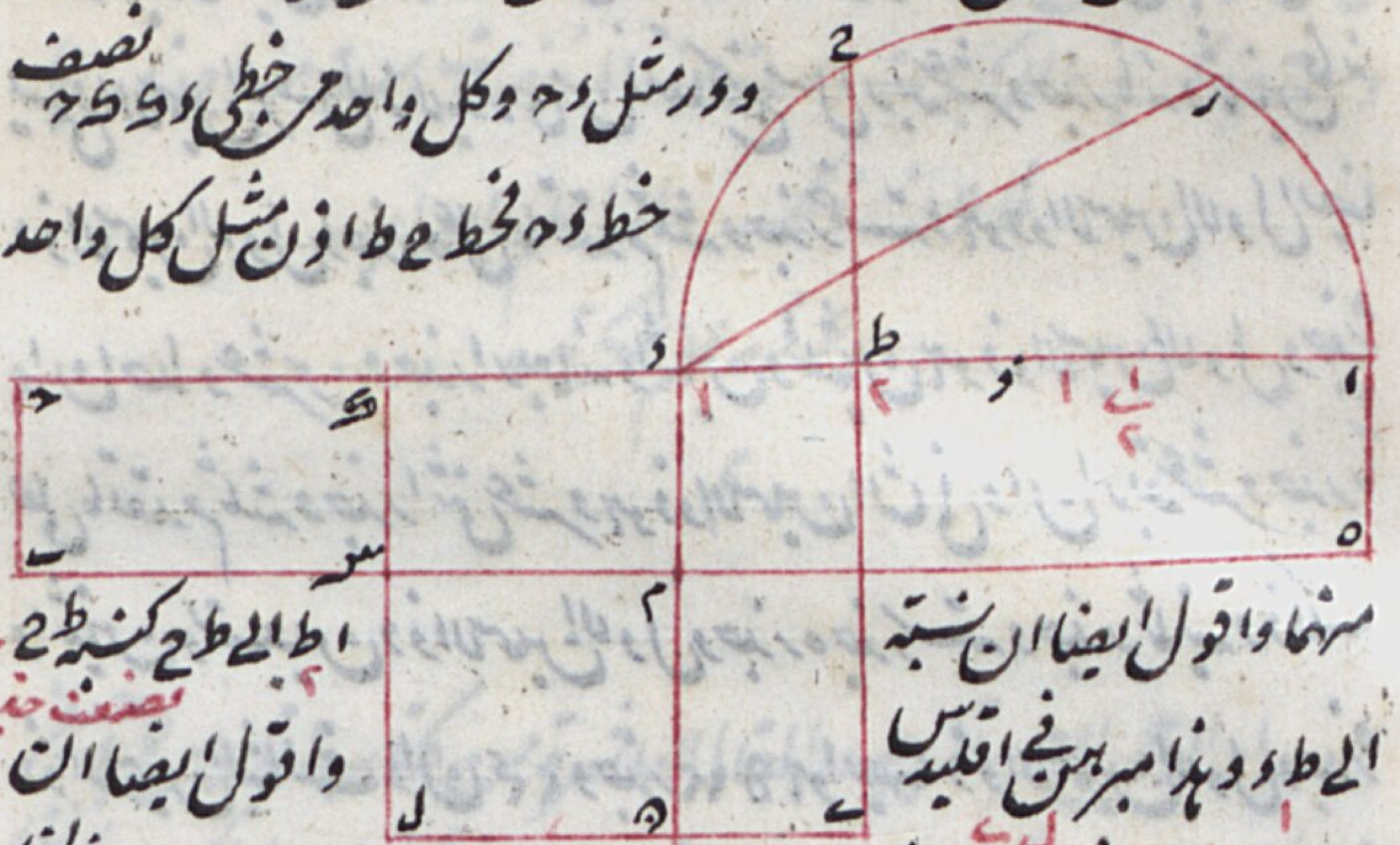
وهو ان ناخذ اي عدد شئنا بعد ان لا يكون مربعا ونزد ناعليه عددا يكون نسبته
الى ما يجتمع نسبة عدد مربع الى عدد مربع ولا يكون ما يجتمع عددا مربعا فيكون جذر العدد
الاول وجذر ما يجتمع من العددين اجمع هو ذو الاسمين الثالث وذلك مثل جذر ستة
وجذر ثمانية وجذر ثمانية عشر وجذر اربعة وعشرين ثم ذو الاسمين الرابع وهو ان
ناخذ اي مربع شئنا فننقص منه اي عدد شئنا بعد ان لا يكون مربعا وبعد ان لا يكون
ما يبقى مربعا فيكون جذر المربع الاول وجذر ما يبقى مجموعين ذو الاسمين الرابع وذلك
مثل ثلثة وجذر سبعة واربعة وجذر ثلثة عشر وما اشبهه ثم ذو الاسمين الخامس
وهو ان ناخذ اي مربع شئنا ونزد ناعليه اي عدد شئنا بعد ان لا يكون ما يجتمع مربعا
وبعد ان لا يكون نسبة العدد المزيد الى ما يجتمع نسبة مربع الى مربع فيكون جذر المربع الاول
وجذر ما يجتمع هو ذو الاسمين الخامس وذلك مثل ثلثة وجذر عشرة واربعة وجذر
سبعة عشر وخمسة وجذر ثلثين ثم ذو الاسمين السادس وذلك مثل جذر خمسة
وجذر ستة وجذر سبعة وجذر ثمانية وكل ذي الاسمين من هذه الاقسام الستة
ضرب في مثله فان الحاصل يكون ابدا ذا الاسمين الاول ۹ في معرفة جذور
هذه الخطوط المركبة واسمائها اذا اردنا ان نستخرج جذر قسم من هذه الاقسام الستة
فان في ذلك طريقين احدهما حسابي والاخر هندسي فاما الحسابي فانا ناخذ ابدا
القسم الاطول من قسمي الخط المركب سواء كان الاطول منطقا او اصم فنقسمه بقسمين
يكون ضرب احدهما في الاخر مثل ربع مربع الخط الاصغر وفي قسمة ذلك طريقان
بسطا او اختصارا اما البسط فهو ان نقسم ذلك الخط بقسمين احدهما شي
والاخر ذلك القسم الا شيا ثم نضرب الشي في ذلك القسم الا شيا ونعادل به
ربع مربع الخط الاصغر واما الاختصار فهو ان ناخذ نصف القسم الاطول ابدا فنضربه
في مثله ونلقي منه ربع مربع القسم الاصغر وناخذ جذر ما يبقى ونزيده على احد نصفي القسم

الاطول وننقصه من نصف القسم الاخر فيحصل لنا القسمان المطلوبان فاذا عرفنا القسمين
على احد هذين الوجهين اخذنا جذر كل واحد منهما فيكون مجموع الجذرين جذر ما اردنا
مثال ذلك في ذي الاسمين الاول ثلثة وجذر ثمانية فاذا اردنا جذره على طريق
البسط قسمنا الثلثة بقسمين احدهما شئ والاخر ثلثة الا شئ ا ضرب شيئا في
ثلثة الا شئ فيخرج ثلثة اشياء الا مالا وتعادله باثنين فيخرج احد القسمين واحدا
والاخر اثنين فاما على طريق الاختصار ناخذ نصف الثلثة ونضربه في مثله
فيكون اثنين وربعا فنلقي منه اثنين فيبقى ربع وناخذ جذره فيكون نصفا ونزيده
على احد نصفي الثلثة وننقصه من النصف الاخر فيكون احد القسمين واحدا والاخر
اثنين ثم ناخذ جذر الواحد وهو واحد وجذر الاثنين وهو جذر الاثنين
فنقول ان واحدا وجذر اثنين هما جذر ثلثة مع جذر ثمانية اي هما جذر عدد
هو ثلثة وجذر ثمانية واما الهندسي فان نعمل سطحا يحيط به ذو الاسمين الاول
وخط منطق في الطول وليكن ذلك السطح اب وليكن ذو الاسمين خط اه وليكن
خط اد منه ثلثة وخط ده جذر ثمانية وليكن خط اه هو الواحد المنطق في الطول
ثم نقسم اد الذي هو ثلثة بنصفين على نقطة و ونجعل هذه النقطة مركزا وندير
ببعد او نصف دائرة وهي قوس ازد ثم ناخذ من قوس ازد قوسا وترها
مثل خط ده وهي قوس در ونخرج وتر در فهو سا ولخط ده ثم نقسم قوس در
بنصفين على نقطة ح ونخرج منها الى د عمود او هو خط ح ط ونبعده الى نقطة ك
ثم نقسم خط ده بنصفين على ك ونعمل على خط ط ك مربعا متساوي الاضلاع
وهو مربع ط ل ونخرج خط دم ه ونعلم على النقطة التي يقع عليها خط ك ل
خطه ب علامة س ونقول ان خط ح ط مسا ولكل واحد من خطي د ك ك ه
لانا جعلنا ر د مثل ده و ح ط ح قوس د ح وقوس ح ر نصف قوس د ر

د ر و حـ كل قوس هو نصف و تر ضعفها فخط ح ط ا ذن نصف خط د ر

و د ر مثل د ح و كل واحد من خطي د ك ح نصف

خط د ح فخط ح ط اذن مثل كل واحد



منهما واقول ايضا ان نسبة ا ط الى ط ح كنسبة ط ح

الى ط د وهذا مبرهن في اقليدس واقول ايضا ان

مضروب ا ط في ط د هو مثل مربع د ك لان ا ط اثنان و ط د واحد واثنان

في واحد اثنان وخط د ك جذر اثنين فمربعه اثنان ولان خط ا د ثلثة وقد قسم

بنصفين على و فيكون ا و واحدا ونصفا وكذلك و د ومربعه اثنان وربع وقد

قسم ايضا بقسمين مختلفين على ط فخط د ط جذر المربع الذي يكون من فضل مضروب

ا و في مثله على مضروب ا ط في ط د على ما ذكرنا في القول الثاني وقد بان

ان مضروب ا و في د و اثنان وربع على ما تقدم وذلك ان خط ح ط مثل

كل واحد من د ك ح وكل واحد من د ك ح جذر اثنين فح ط جذر اثنين

ومضروب ا ط في ط د مثل مضروب ط ح في مثله وهو اثنان فمضروب ا ط

في ط د اثنان وفضل اثنين وربع على اثنين وهو ربع فخط و ط اذن جذر ربع

وهو نصف وسطح ط م واحد وكل واحد من اضلاعه ايضا واحد وخط د ه واحد

وجذر اثنين و د ل جذر اثنين ايضا مثل م ه فسطح ب ل اثنان وهو مثل سطح

ا ب لانه ايضا اثنان فمربع م ل مثل سطح ا ب ومتمم ب م مثل متمم س ه و س ه

كطب وسطح ط س مشترك فسطح ا ب مثل مربع ط ل و ا ب هو ثلثة وجذر ثمانية فسطح ط ل

ايضا كذلك وخط ط ه جذر مربع ط ل وهو واحد وجذر اثنين فجذر سطح ا ب هو

كل خط نصف وقسم بمختلفين فمجموع مربع سطح احد القسمين في الاخر

ومربع الفصل بين النصف والقسم يساوي

مربع النصف

واحد وجذر اثنين وذلك ما ارد نا ان نبين واما اسامي هذه الجذور فان جذر ذي الاسمين
يسمى ذا الاسمين المرسل لانه لا يدري من اين هما تخرج مثل اربعة عشر وجذر مائة وثمانين فانه
ذو الاسمين الاول وجذره على ما تقدم ثلثة وجذر خمسة وهو ذو الاسمين الاول ايضا
وان احدا وعشرين وجذر اربعمائة واثنين وثلثين هو ذو الاسمين الاول وجذره
على ما تقدم ثلثة وجذر اثنى عشر وهو ذو الاسمين الثاني وان اربعة عشر وجذر مائة
واثنين وتسعين ذو الاسمين الاول وجذره جذر ستة وجذر ثمانية وذلك
ذو الاسمين الثالث وان ٢٧ وجذر ٥١٢ هو ايضا ذو الاسمين الاول وجذره
وذلك ذو الاسمين الرابع وان ١٩ وجذر ٦٥ ٣ هو ذو الاسمين الاول وجذره
٤ وجذر ١٥ وذلك ذو الاسمين الخامس وان احد عشر وجذر مائة وعشرين
ذو الاسمين الاول وجذره جذر ستة وجذر خمسة وهو ذو الاسمين السادس فبان ان
جذر ذي الاسمين الاول يخرج من ذوات الاسمين الستة كلها وان كل واحد من ذوات
الاسمين الستة متى ضرب في مثله كان الخارج ذا الاسمين الاول واما جذور ذي الاسمين
الثاني فانه يسمى ذا الموسطين الاول وانما سمي بذلك لانه يكون الخارج ابدا خطين كل
واحد منهما موسط ومجموعهما ذو الموسطين الا ترى ان ثلثة وجذر اثنى عشر خرج جذره
جذر ثلثة ارباع وجذر جذر ستة ثلثة ارباع وكل واحد من هذين الخطين خط موسط ومجموعهما
ذو الموسطين واما جذر ذي الاسمين الثالث فانه يسمى ذا الموسطين الثاني لانه يكون
الخارج ايضا خطين كل واحد منهما موسط ومجموعهما على ما تقدم جذر جذر نصف وجذر جذر
اربعة ونصف وكل واحد من هذين الخطين موسطين ومجموعهما ذو الموسطين ٦ في معرفة
منفصلات هذه الخطوط المركبة واسمائها ٧ في معرفة جذور هذه المنفصلات ٨ في ذكر
كمية جماعة هذه الخطوط كلها واذ قد اتينا في هذه الفصول على ما وصفنا وقد بان
ان جماعة هذه الخطوط كلها سبعة وعشرون خطا ثلاثة منها مفردة وهي المنطق والطول

لعله ٣ وجذر ثمانية

في الطول والمنطق في القوة والموسط وستة منها مركبة وهي ذوات الاسمين الستة وستة جذور هذه المركبات وستة منها المنفصلات وستة منها جذورها

فاعرف ذلك والله اعلم بالصواب

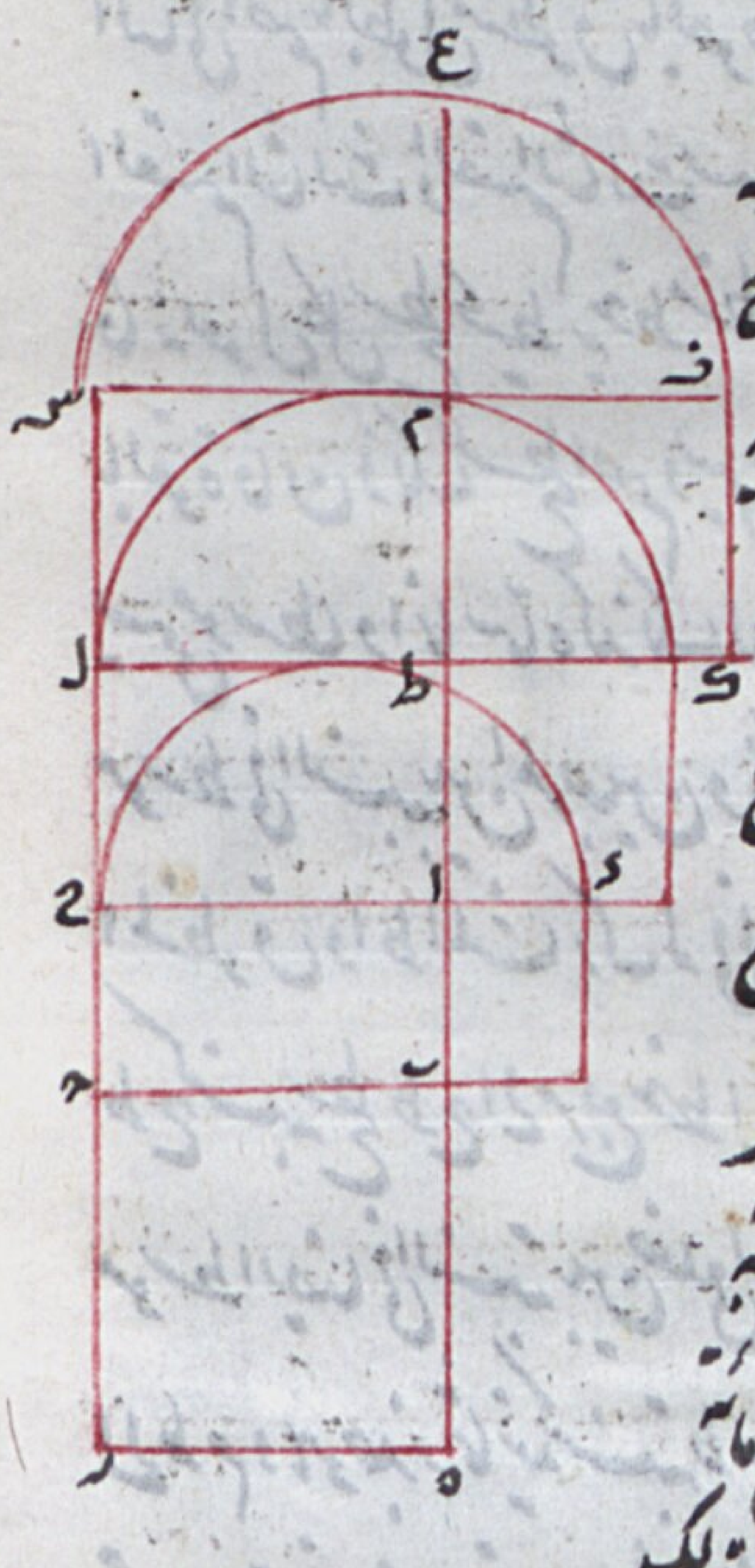
وعنده علم الكتاب

تم

بسم الله الرحمن الرحيم تفسير صدر المقالة العاشرة من كتاب اقليدس لابي جعفر محمد بن الحسن الخازن الكمية المتصلة يقال لاقسامها وهي الخط والسطح والجسم والمكان والزمان اعظام والاعظام اذا نسب بعضها الى بعض وقدر بعضها ببعض يقال لها مقادير والنسب والتقدير وانما ان في المقادير المتجانسة والمقادير المتجانسة يقدر بمقدار مجانس لها كالخطوط بالخط والسطوح بالسطح والاجسام بالجسم والمعيار الموضوع للعيار والتقدير منطق والمقادير التي يقدر به منطقة لانه واحد وبوحدتها يعدها بعده اما مرة واما مرارا وما وقع عليه العدد منطق مثال ذلك طول الجسم الذي يقدر بطول مفروض مثل شبر او ذراع او باع وسطحه الذي يقدر بالمربع الذي هو واحد في واحد من شبر او ذراع او باع وعمقه الذي يقدر بالمكعب الذي هو واحد في واحد ثم في واحد والموزونات التي يقدر بالاوزان والمكيلات بالمكاييل وكل ما قدر هذا المكيال بجزء من اجزائه نصفه او ثلثه او ربعه او باجزاء من اجزائه كثلثه او خمسة او ثلثة اخماسه هو ايضا منطق وفي الجملة كل مقدار نسب الى هذا المعيار نسبة عدد الى عدد هو منطق وما وجد على غير ما ذكرنا اذا اضيف اليه يقال له اصم اعني انه لا يمكن ان ينطق به الا بجذور مثل قولك جذر ثلثة وجذر خمسة وانما اشترطنا فقلنا اذا اضيف اليه لانه

قد يوجد في هذه المقادير الصم ما ينطق به باضافة بعضه الى بعض مثل جذر خمسة
فانه ثلث جذر خمسة واربعين فاحدهما اذن ثلثه والاخر واحد ومثل جذر
واحد وربع فانه نصف جذر خمسة الا انها غير منطقة بالاضافة الى المقدار الذي
فرض معيارا ومقدارا اعني ما به سميت هذه جذورا صما والمقادير يقال لها مشتركة
اذا امكن ان يقدر بمقدار واحد بعينه والمقادير غير المشتركة اعني المتباينة هي التي
لا يوجد لها مقدار واحد فاما الاشتراك في الاعداد فان بعضها عدد ولا ان يعدها
واحد فقط لان الواحد الذي يقدر المقادير هو مقدار والواحد الذي يعد
الاعداد ليس بعدد والخطوط يكون مشتركة في القوة اذا كانت مربعاتها تقدر
بسطح واحد بعينه ومعنى القوة هو المربع الذي يكون من الخط لان الخط طول بالفعل
ومربع بالقوة اعني انه يمكن ان يظهر منه المربع ويكون متباينا في القوة اذا لم يوجد
لمربعاتها سطح مقدر مشترك فقد بان بما قدمنا ان كل خط مستقيم يوضع فقد
يوجد بالقياس اليه خطوط مستقيمة غير متناهية العدة بعضها يشاركه اما بالطول
واما بالقوة فقط واما بالطول والقوة معا وبعضها يباينه اما بالطول فقط
واما بالقوة واما بالطول والقوة فهذه ستة اقسام ولكن التي يشاركه بالطول
هي التي يقدر به او بجزء يوضع من اجزائه تشاركه ايضا بالقوة لانها كما قدرته او جزء
من اجزائه كذلك مربعاتها تقدر مربعه او مربع ذلك الجزء من اجزائه والتي يشاركها
بالقوة فقط وهي التي يقدر مربعاتها مربعه او مربع الجزء المذكور من اجزائه تباينه
بالطول فقط لانه ليس اذا قدرت مربعاتها مربعه او مربع الجزء المذكور من اجزائه
كذلك يمكن ان يقدر هي به او بالجزء المذكور من اجزائه والتي تباينه بالقوة وهي التي
لا يمكن ان يقدر مربعاتها مربعه ولا مربع الجزء المذكور من اجزائه تباينه ايضا
بالطول فانه اذا لم يمكن مربعه او مربع الجزء المذكور من اجزائه مقدرا لمربعاتها لم يمكن:

لم يكن هو ولا الجزء المذكور من اجزائه مقدرا لها ايضا فقد رجع الامر الى ثلثة اقسام
وهي الخطوط التي تشاركه في الطول والتي تباينه في الطول فقط والتي تباينه في الطول
والقوة مثال ذلك ان نفرض اب خطا مستقيما لوضع ونفصل منه ب ج على زاوية
قائمة ولنقدر ه ح مربعين ونعمل عليهما مربعي د ب ه ج ونتمم سطح اه فان ه ا واحد و ح
اثنان ومربع د ب واحد ومربع ه ج اربعة فمربع خط اب يقدر مربع ب ج اربع مرات
ونرسم على ء ح نصف دائرة ء ط ح ونخرج اب الى نقطة ط فاط جذر اثنين لانه يقوى
على سطح اح وهو اثنان ونعمل على اط مربع ك ا ونتمم



سطح ط ح فلان كل متمم وسط في النسبة بين مربعي ضلعيه
اللذين يحيطان به ومربع ك ا اثنان ومربع خط اح
الذي هو مثل مربع ه ح اربعة يكون ط ح جذر ثمانية
ونرسم على ك ل نصف دائرة ك م ل ونخرج اط
الى نقطة م فط م جذر جذر ثمانية لانه يقوى على سطح
ط ح ونعمل على ط م مربع ط ه ونتمم سطح م ل فمربع
ط ه جذر ثمانية مثل سطح ط ح ومربع خط ط ل مثل
مربع خط ب ح فنضرب جذر ثمانية في مثله واربعة
في مثلها ثم نضرب ثمانية في ستة عشر فيجتمع مائة
وثمانية وعشرين فجذر جذر ما هو سطح م ل وطريق ذلك
ان ننظر كم مرة نضرب مربع ط ه في مثله لم يقع الى مرتبة المنطوق فنضرب مربع خط
ط ل في مثله ثم ما اجتمع في مثله بعدد تلك المرات ثم نكرر جذر ما اجتمع بعدد تلك
المرات ايضا مع زيادة واحدة فما كان فهو متمم م ل ونرسم على س ه نصف دائرة
ه ع س ونخرج ط م الى ع فم ع جذر جذر جذر مائة وثمانية وعشرين لانه يقوى على

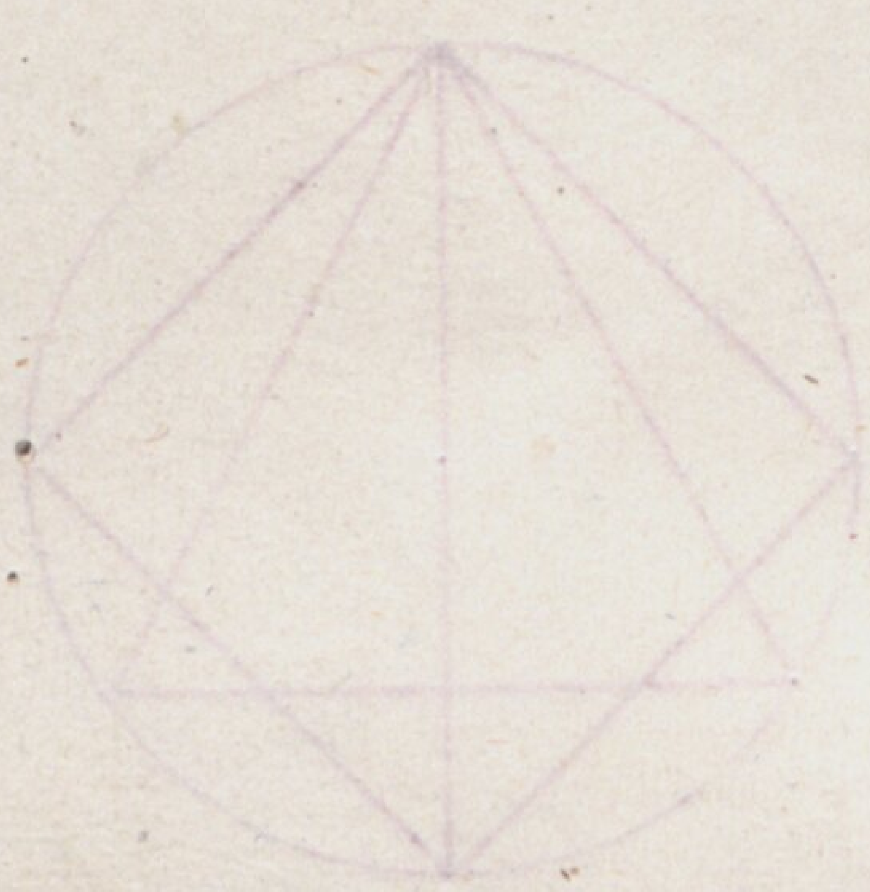
متمم م ل فاذن ب ح یشارک ا فی الطول فهو یشارکه ایضا فی القوة لان مربع د ب
یقدر مربع ه ح اربع مرات و ا ط مباینه فی الطول فقط لان ا ب لا تقدر ا ط فاما مربع
د ب فانه یقدر مربع ط ا مرتین و ط م یباینه فی الطول والقوة لان ا ب لا تقدر ط م
ولا مربع د ب یقدر مربع ط م ف ب ح بالاضافة الی ا ب منطوق بالطول و ا ط منطوق
بالقوة فقط و ط م غیر منطوق لا بالطول ولا بالقوة وکذلک ما وراء الی ما لا نهایة
فقد تبین ان القسم الاول منطوق بالاطلاق والقسم الثالث اصم بالاطلاق والقسم
الثانی اصم بالطول منطوق بالقوة وانه اول مراتب الصم ومراتب الصم هی کلها من
القسم الثالث والقسم الثالث یسمیه اقلیدس الموسط ویجعل تولده من القسمین الاولین
فانه یقول کل سطح یحیط به خط منطق بالطول وخط مشارک له فی القوة اعنی منطوق
بالقوة فان ذلک السطح اصم ویسمی موسطا والخط القوی علیه یعنی جذر المربع الذی یساویه
یسمی موسطا وانما سماه کذلک لانه هو السطح المتمم بین مربعی الخطین والمتمم کما قلنا
موسط فی النسبة بین المربعین وذلک ان سطح ط ح فی الشکل الموضوع یحیط به ا ح
المنطوق و ا ط المشارک له فی القوة اعنی المنطق بالقوة ونسبة مربع ک ل الی السطح
ط ح کنسبة سطح ط ح الی مربع خط ا ح وکذلک الخط القوی علی السطح الموسط مثل ط م
موسط ایضا فی النسبة بین ضلعی المربعین وذلک ان نسبة ک ط وهو جذر اثنین
الی ط م وهو جذر ثمانیة کنسبة ط م الی ط ل وهو اثنان فجمیع الخطوط البسائط اذن
محصورة فی هذه الاقسام الثلثة فاما اذا رکب الخطان احدهما من القسم الاول والاخر
من القسم الثانی حدث من ذلک جنس اخر الا ان الخطوط الواقعة تحت هذا القسم منها
ما یتحد فیفقد الترکیب ومنها ما لا یتحد فیمکن فیه الترکیب فاما جمیع ما یقع فی القسم الاول
فانه یتحد عند الترکیب ومن اجل ذلک قلنا نسمی الخط المرکب ذا الاسمین لان کل
واحد من القسمین یبقی علی اسمه کما کان قبل الترکیب فالمرکب من القسم الاول والثانی

والثاني هو مثل ثلثة وجذر ثلثة والمركب فيما يقع تحت القسم الثاني فلا يتحد مثل جذر
ثلثة وجذر ستة والذي يتحد مثل جذر ثلثة وجذر اثني عشر فانهما مجموعان جذر
سبعة وعشرين وهذا الجنس اعني ذا الاسمين ينقسم الى ستة اقسام اول وثاني
وثالث ورابع وخامس وسادس ويتفق على حد واحد واحد منها والسبب
في ترتيبها فيما تقدم باحد اقليدس في تركيب اربعة خطوط من القسم الثالث
مختلفة الحدود وهي ذو الموسطين الاول وذو الموسطين الثاني والقوي على
منطق وموسط والقوي على موسطين وقد رتب من القسمين الاولين لانه ان
كان مركبا منهما وان قوته قوة الخط المركب من القسم الثالث وهذا الخط يسمى الاعظم
ويتفق على حد واحد واحد منها والسبب في تسميتها وترتيبها فيما تقدم يصير
الى حد واحد واحد من هذه الخطوط الاثني عشر ذوات التركيب وهو ما ذكرنا مركب
من قسمين مختلفين لانهما لو كانا متساويين لاتحدا ولما وقع التركيب بفصل اصغر
قسميه من الاعظم والباقي من اطول قسمي ذي الاسمين المرسل هو المنفصل المرسل والباقي
من اطول قسمي ذي الموسطين الاول منفصل الموسط الاول ومن اكبر قسمي ذي الموسطين الثاني
منفصل الثاني ومن اكبر قسمي الاعظم الاصغر ومن اكبر قسمي القوي على منطق وموسط المتصل
بمنطق يصير الكل موسطا ومن اكبر قسمي القوي على موسطين المتصل بموسط يصير الكل موسطا
ومن اكبر قسمي ذي الاسمين الاول المنفصل الاول ثم كذلك على التوالي الى ان يكون الباقي
من اكبر قسمي ذي الاسمين السادس المنفصل السادس فجميع اقسام الخطوط اذن سبعة
وعشرون محصورة في ثلثة اجناس وهي الجنس البسيط والجنس المركب والجنس
المنفصل اما اقسام الجنس البسيط فثلثة وهي المنطق بالطول والمنطق بالقوة
فقط وهو الاصم وغير المنطق لا بالطول ولا بالقوة وهو الموسط واقسام جنس المركب
اثنا عشر وهي ذو الاسمين المرسل وذو الموسطين الاول وذو الموسطين الثاني

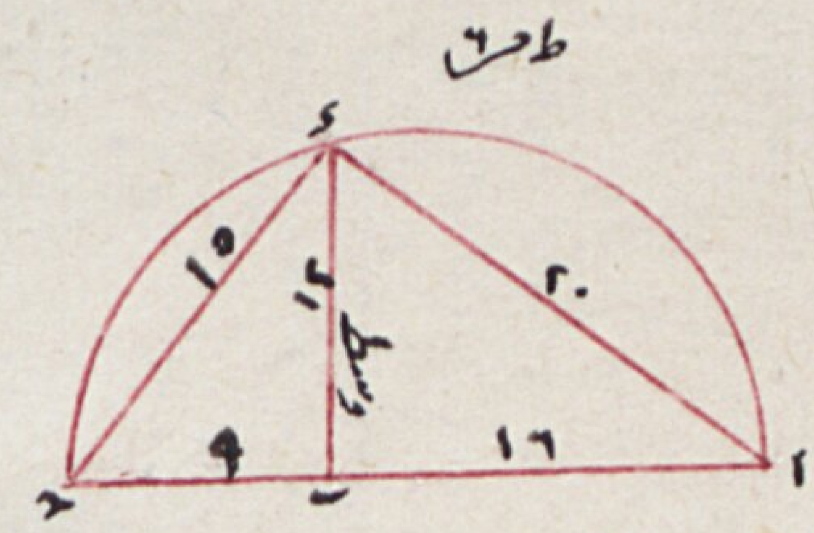
والاعظم والقوي على منطق وموسط والقوي على موسطين وذوات الاسمين الاول
والثاني والثالث والرابع والخامس والسادس واقسام الخط المنفصل اثنا عشر
على عدد اقسام ذوات التركيب لان كل واحد منها انضاف الى الخط الذي انفصل منه
ويشتق اسمه من اسمه وقد ذكرنا فيما تقدم وهذه صفة واحد واحد من الاقسام الاربعة والعشرين
المركبات والمنفصلة على ما ذكره اقليدس من تولدها على الولا واول ذلك قوله كل سطح
يحيط به ذو الاسمين الاول وخط منطق فان الخط القوي عليه ذو الاسمين الا انا نصل الى
مبادي يسهل ذلك تذكر ما وعدناه من تحديد كل واحد من اقسام ذي الاسمين وسائر
الخطوط على الولا والسبب في ترتيبه بحيث رتبه فنقول انه اذا كان اطول قسمي الخط ذي الاسمين
يقوى على القسم الاصغر بمربع خط يشارك الاطول جذره في الطول وكان الاطول منطقا
في الطول والاصغر منطقا في القوة فقط فهو ذو الاسمين الاول وان كان الاقصر منطقا
بالطول والاطول منطقا بالقوة فقط فهو ذو الاسمين الثاني وان كان كلاهما
منطقا بالقوة فقط فهو ذو الاسمين الثالث والثلثة الباقية على سبيل الثلثة الاطول
الا ان اطول القسمين من كل واحد منها بجذر يباين المربع الزائد في الطول وقد تبين بما
باوصفنا سبب انقسام ذي الاسمين ستة اقسام وذلك انه لما لم يخل من ان
يكون مركبا من خطين مختلفين اذ لو كانا متساويين لما وقع التركيب لم يكن بد
من ان يكون مربع الاطول يزيد على مربع الاقصر بزيادة تشارك الاطول جذرها
في الطول او يباينه في الطول فهاتان حالان ولما لم يخل ايضا من ان يكون قسمه
الاطول اما منطقا في الطول والاخر بالقوة فقط واما ان يكون بعكس ذلك واما
ان يكون كلاهما منطقا فقط فهذه ثلثة احوال فاذا الف كل واحدة منها الى كل واحد
من الحالين الاولين حدث عن ذلك ستة اقسام فاما السبب في ترتيبها واحدا
بعد اخر فهو ان ما وضع في اول المراتب فقد حاز فضيلتين احديهما لان احد قسميه

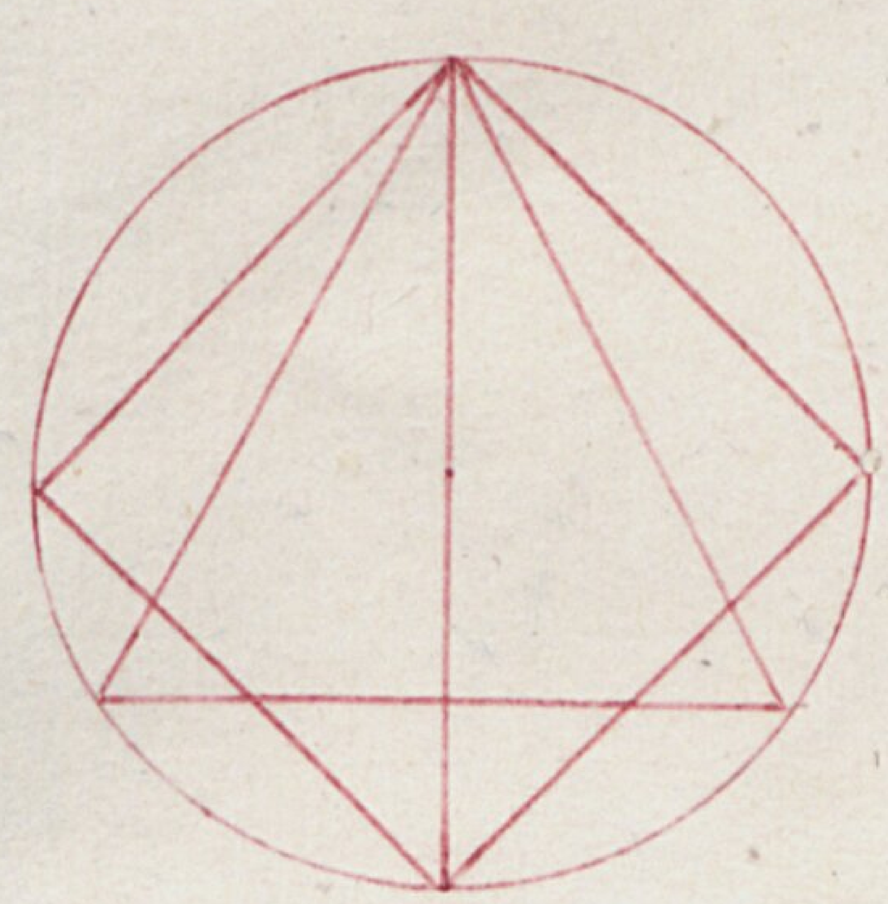
قسمیه منطق بالطول والاخری لان قسمه الاطول یشارک جذر المربع الفاضل والمنطوق
افضل من الاصم والمشارک افضل من المباین وذو الاسمین الثانی قد حاز ایضا
هاتین الفضیلتین لان الفضیله الاولی منها هی فی قسمه الاصغر واذا کان کذلک کان القسیم الاعظم
من ذی الاسمین الاول اشرف من القسم الاعظم من ذی الاسمین الثانی واما الثلاثه الباقیه
فانه وان کان لکل واحد منها فضیله واحده اما الواحده منها ففضیله الاشتراک واما
لکل واحد من الاخیرین فضیله النطق ولکن باله فضیله الاشتراک اولی بالتقدم وذلک
ان الاشتراک یرجع الی النطق فقسمه الاطول مع بعض قسمه الاصغر فی الطول باضافه
الی الاخر وان کان احد قسمیه بالاضافه الی کل القسم الاخر غیر منطق بالطول ولذلک
جعل ما فی هذا الجنس من ذوات الاسمین الباقیه ذا الاسمین الثالث وقد ادی
ما وصفنا العله فی ترتیب الثلثه الباقیه واحده هذه الثلثه فضیله الاشتراک
صار الخط القوی علی السطح الذی یحیط به واحد منها مع الخط المنطق ملفوظا به بالاسما
وقد یجب ایضا هذا الترتیب من وجه اخر وهو ان هذه السته الاقسام من المثلث المتساوی
الاضلاع ومن المربع المطلق ثلاثه من المثلث وثلثه من المربع والمثلث هذا ولا الاشکال
ذوات الاضلاع والثلثه التی تخرج منه اولی بالتقدیم من الثلاثه التی تخرج من المربع الذی
هو تابع للمثلث وذلک ان کل مثلث متساوی الاضلاع یکون ضلعه منطقا بالطول
فعموده منطق بالقوه فقط وان کان عموده منطقا بالطول کان ضلعه منطقا بالقوه
وقد یکون کل واحد منهما منطقا بالقوه فقط الا ان مربع الضلع فی کل واحده من هذه
الاحوال الثلثه یزید علی مربع العمود بزیاده مشارک الضلع جذر الزیاده فی الطول
واما المربع فانه اذا کان ضلعه منطقا بالطول کان نصف قطره منطقا بالقوه فقط
واذا کان نصف قطره منطقا بالطول کان ضلعه منطقا بالقوه فقط وقد یکون
کلاهما منطقا بالطول حال ضلعه منطقا بالقوه فقط وقد یکون کلاهما منطقا بالقوه





فقط الآن مربع الضلع في كل واحدة من هذه الاحوال الثلثة يزيد على مربع نصف
القطر زيادة تباين الضلع جذرها في الطول مثال ذلك في المثلث ان نفرض ضلعه
اربعة فيكون عموده جذر اثني عشر فمربع الضلع وهو ستة عشر يزيد على مربع العمود
باربعة واربعة تشارك جذر اربعة وهو اثنان في الطول فالمركب منهما ذو الاسمين الاول
ثم نفرض الضلع جذر اثني عشر فيكون العمود ثلثة والضلع يقوى على العمود بثلثة
وجذر اثني عشر تشارك جذر ثلثة في الطول لانه نصفه فمجموعهما ذو الاسمين الثاني
ثم نفرض الضلع جذر ثمانية فيكون العمود جذر ستة وثمانية يزيد على ستة باثنين
وجذر ثمانية تشارك جذر اثنين في الطول لانه نصفه فمجموعهما ذو الاسمين الثالث
واما المربع فانه نفرض ضلعه اربعة فيكون نصف قطره جذر ثمانية فمربع الضلع يزيد
على مربع نصف القطر بثمانية واربعة تباين جذر ثمانية في الطول فالمركب منهما
ذو الاسمين الرابع ثم نفرض الضلع جذر ثمانية فيكون نصف قطره اثنين والضلع
الذي يقوى على نصف القطر باربعة وجذر ثمانية تباين جذر الاربعة وهو اثنان
في الطول فمجموعهما ذو الاسمين الخامس ثم نفرض الضلع جذر عشرة فيكون نصف القطر
جذر خمسة فالضلع يقوى على العمود بخمسة وجذر عشرة يباين جذر خمسة في الطول
فمجموعهما ذو الاسمين السادس وقد تخرج ايضا هذه الاقسام الستة من ضلعي المثلث
والمربع الواقعين في الدائرة اذا الف كل واحد منهما الى قطر تلك الدائرة وذلك
ان كل شكل ذي اضلاع متساوية يقع في دائرة فان ضلعه واسطة في النسبة
بين القطر وبين قسمه الذي يلي الضلع كما ذكر في شكل ح من القول السادس
فلذلك اذا كان الشكل مثلثا ونطق بالقطر كان الضلع اصم وكان من تركيبهما
ذو الاسمين الاول واذا كان الضلع هو المنطق كان القطر اصم وكان المركب منهما
ذا الاسمين الثاني واذا كانا كلاهما اصم كان المركب ذا الاسمين الثالث واذا



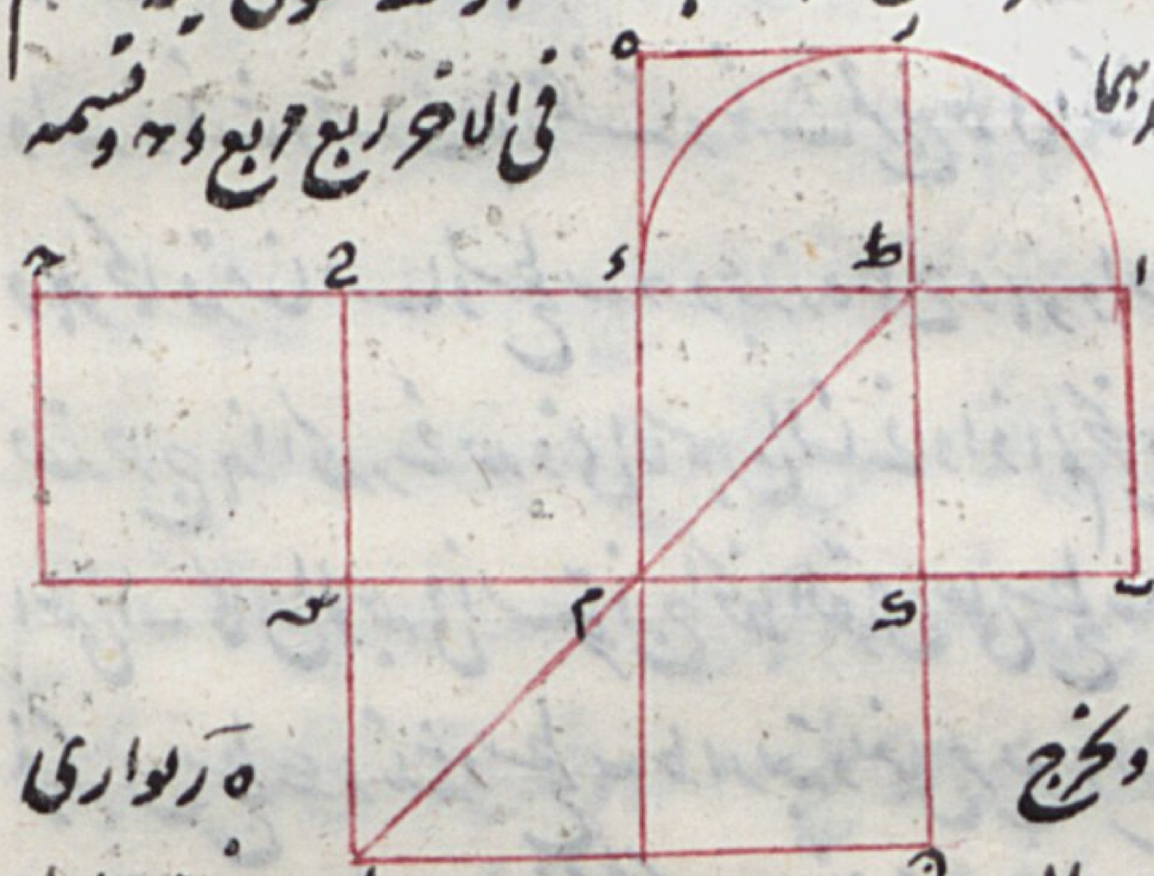
واذا كان الشكل مربعا كان مجموع الضلع والقطر على الجهات التي ذكرنا ذوات الاسمين
الاخر فقد استبان مما قدمنا ماخذ ذي الاسمين المرسل ولم سمي بذي الاسمين
وما العلة في انقسام الى ستة اقسام ولم رتب كل واحد من الاقسام كما رتب
فاما معاني اسماء سائر الخطوط المركبة وهي خمسة خطوط فان الاسمين الاولين منهما وهما
ذو الموسطين الاول وذو الموسطين الثاني انما احدا من جهة الخطوط التي منها ركبا
وذلك ان كل واحد منهما مركب من خطين موسطين اعني من القسم الثالث الموسط
فالخط اذن ذو الموسطين وقدم احدهما على الاخر لان الاول المحيط بسطح منطق
والثاني المحيط بسطح موسط فاما الاسماء الثلثة الاخر فانها اخذت من جهة السطوح
التي يقوى عليها هذه الخطوط وذلك ان الاول والثاني منها وهما الاعظم والقوي
على منطق وموسط كل واحد منهما يقوى على منطق وموسط لكن لما اشتباه
الاسمين سمي الاول اعظم لانه يقوى على السطح الذي هو اكثر منطقا من السطح
الذي يقوى عليه الاخر وترك الثاني على اسم السطح الذي يقوى عليه ولذلك
فعل بالثالث الاخر وقد بين ما ذكرنا معاني اسماء المنفصلات لان اسماءها
مشتقة من اسماء المركبات وما يرتب هذه الخطوط على ما رتبت فانه ماخوذ
من اقسام ذي الاسمين وذلك انه اذا احاط بسطح ذو الاسمين الاول وخط
منطق كان القوي عليه ذو الاسمين المرسل واذا احاط به مع خط منطق
ذو الاسمين الثاني كان القوي عليه ذو الموسطين الاول وان كان ذلك
ذو الاسمين الثالث كان القوي على السطح ذا الموسطين الثاني وان كان ذلك
ذا الاسمين الرابع كان القوي عليه هو الاعظم وان كان ذلك ذا الاسمين الخامس
كان القوي عليه هو القوي على منطق وموسط وان كان ذلك ذا الاسمين السادس
كان القوي عليه هو القوي على موسطين وهذه مماسين عند توليد هذه الخطوط

الرابع الى الغ

جمله

ونرجع الآن الى ما وعدنا من التمثيل فنفرض ذا الاسمين الاول خطا مركبا من ثلثة
ومن جذر ثمانية لان مربع القسم الاطول وهو تسعة يزيد على مربع القسم الاصغر وهو
ثمانية بمربع واحد وجذر الواحد اعني ضلعه واحد والواحد يشارك الثلثة في الطول
وهذا كما قلنا في حد ذي الاسمين الاول فاذا احاط هذا الخط المركب مع خط
منطوق بالطول بسطح ونفرض المنطق واحدا اجتمع السطح من ضرب ثلثة وجذر ثمانية
في واحد فهو ايضا ثلثة وجذر ثمانية كما كان الخط فالسطح ايضا في ذي الاسمين الاول
وان كان المنطق اثنين صار السطح ستة وجذر اثنين وثلثين فهو اذن ضعفا
ذي الاسمين الاول وكذلك ان كان المنطق ثلاثة او عددا آخر من الاعداد
كان السطح اضعاف ذي الاسمين الاول بعدة مرات ذلك ولكن الاضعاف
مشاركة لما هي له اضعاف والمشارك لذي الاسمين الاول كما قد استبان
ذلك عند قوله ان كل خط يشارك ذا الاسمين الاول فهو ايضا ذو الاسمين الاول
في حده ومرتبته فاذن السطح الذي يحيط به ذو الاسمين الاول وخط منطق هو ذو
الاسمين الاول وكذلك ان كان المنطق جزءا من اجزاء الواحد او اجزاء من اجزاء
الواحد كان السطح ايضا على قياس ما وصفنا هو في حد ذي الاسمين الاول والمربع
المشارك له ايضا هو ذو الاسمين الاول بحده اذن اي ضلعه هو جذر ذي الاسمين
الاول ولكن جذر هذا المربع هو الخط القوي على هذا السطح فالخط القوي على هذا السطح
هو جذر ذي الاسمين الاول ولكن الخط القوي عليه هو كما قدمنا ذو الاسمين
فجذر ذو الاسمين الاول هو ذو الاسمين وانما قلنا ذو الاسمين بالاطلاق لانه يمكن
ان يكون من كل واحد من ذوات الاسمين الستة وذلك انا اذا جعلنا الخطوط
ذوات الاسمين الستة مربعات كان كل واحد من المربعات كما ذكر في شكل نت
هو في حد ذي الاسمين الاول فجذر المربع الذي هو ذو الاسمين الاول هو ذو الاسمين

ذو الاسمين بالاطلاق الى ان يعلم اى ذوات الاسمين الستة هو مثال ذلك
ان نعمل سطح ب ه يحيط به ا ه وهو ذو الاسمين الاول و ا ب وهو المنطوق وليكن
ا د اثنان وثلثا و د ه جذر خمسة وثلث و ا ب واحد فيكون سطح ب ه اثنين
وثلثا وجذر خمسة وثلث فنريد ان نعرف جذره وهو الخط القوى عليه فنقسم
اد بقسمين يكون ضرب احدهما في الاخر ربع مربع د ه وقسمه



ذلك بالهندسة ان
نخرج عمود د ه يساوى
نصف د ه وهو د ح
ونرسم على اد نصف دائرة ونخرج ه ر يوازي
د ا ونوقع عمود ر ط ونبعده الى ك فنه ط
الى ط ر كنسبة ط ر الى ط د وط ر مثل د ح فا ط



في ط د مساو لربع مربع د ه و مربع د ه خمسة
وثلث فربعه واحد وثلث فا ط في ط د واحد
وثلث وحساب ذلك ان نقسم الاثنين
والثلث بنصفين ونضربه في مثله فيجتمع واحد وثلث وجزء من ستة وثلثين فيلقى
منها مربع خط ط ر فيبقى جزء من ستة وثلثين وهو مربع فضل نصف الخط على القسم
الاصغر كما بين في شكل ه من القول الثاني فنا خذ جذره وهو سدس واحد
ونزيده على واحد وسدس فيحصل واحد وثلث وهو القسم الاعظم وننقصه من
واحد وسدس فيبقى واحد وهو القسم الاصغر ولان ا ب فرض واحدا فط د خرج
من القسمة واحدا فيصير سطح ك د مربعا فعدا القسم اد باضافة سطح اليه مساو
لربع مربع د ه ونعمل مربع ك د فنعمل على خط ط ح مربع ط ل ونخرج قطر ط م ل

وسطح ط م قد بان انه مربع لسطح م ل مربع و ا ط فی ط ل امساو لمربع م ل لان ط ك
مثل ط د ومتمم د م مثل م ح بل سطح س ح فمربع ط ل امساو لسطح ب ح والخط القوی
علی سطح ب ح هو ط ح واما بالحساب فان مربع ط م واحد ومربع مربع م ل واحد
وثلث فخط ط ح واحد وجذر واحد وثلث ومتمم م ح موسط بین المربعین فهو جذر
واحد وثلث وضعفه جذر خمسة وثلث فمربع ط ل اثنان وثلث وجذر خمسة وثلث
وهو كما قدمنا مساو لسطح ب ح وجذره ط ح وهو واحد وجذر واحد وثلث
فقد خرج هذا الجذر فی حد ذی الاسمین الثانی واذا لم نخرج عند القسمة ط د مثل ط ك
اعنی ا ب كان الوجه فی استخراج الخط القوی علی سطح ب ح ما نصف لیكن ا ب ثلثة
فیكون سطح ك د ثلثة وسطح ب ط اربعة ونعمل مربع ع ف نه یساوی سطح ك د ومربع
ف ص نه یساوی سطح ب ط ونتمم شكل ع ص فنسبة ا ط الی د ح كنسبة د ح الی د ط وكذلك
فان نسبة سطح ب ط الی سطح م ح كنسبة سطح م ح الی السطح ك د فسطح م ح موسط بین
سطحی ب ط ك د ولكن سطح ف ق موسط بین مربعی ع ف ف ص فسطح ف ق مساو لسطح
م ح وسطح س ح مثل سطح م ح فمربع ع ص مثل سطح ب ح ومربع ع ف فی مربع
ف ص اثنا عشر وجذرها احد المتممین وضعفه جذر ثمانیة واربعین فكل مربع ع ص
سبعة وجذر ثمانیة واربعین فخط ع ر قه جذر سطح ب ح اما ع ر منه فجذر ثلثة
واما ر قه فاثنان فقد خرج هذا الجذر فی حد ذی الاسمین الاول ثم نجعل ا ك سبعة
و د ح جذر خمسة واربعین فیصیر ط ا ط اربعة ونصفا و ط د اثنین ونصفا
ولیكن ا ب واحدا فیكون سطح ا ك اربعة ونصفا وجذره خط ر قه وسطح ك د اثنین
ونصفا وجذره خط ع ر والسطح المتمم جذر احد عشر وربع والاخر مثله فجمیع المربع
سبعة وجذر خمسة واربعین وهو ذو الاسمین الاول وجذره جذر اربعة ونصف
وجذر اثنین ونصف فهو اثنان وجذر اربعة ونصف مشارك فجذره اثنین لانه

لانه مثلاه وذلك ان نسبته الى ثلثة كنسبة ثلثة الى اثنين ثم نجعل اد ستة ود ه جذر
اثنين وثلثين و يصير اط اربعة وط د اثنين وليكن اب واحدا فيصير سطح ب ط
اربعة وسطح د ك فيصير الخط القوى على سطح ب ه وهو ستة وجذر اثنين وثلثين
اثنين وجذر اثنين واثنان وجذر اثنين ذو الاسمين الرابع ثم نجعل اد اثنا عشر
ود ه جذر مائه وثمانيه وعشرين فيصير اط ثمانيه وط د اربعة وليكن اب واحدا فيصير
سطح ب ط ثمانيه وسطح ط د اربعة فالخط القوى على سطح ب ه ذو الاسمين الاول اثنان
وجذر ثمانيه وهو ذو الاسمين الخامس ثم نجعل اد سبعة ونصفا ود ه جذر خمسين
فيصير اط خمسة وط د اثنين ونصفا وليكن اب واحدا فيصير ب ط خمسة وسطح
ط د اثنين ونصفا فالخط القوى على سطح ب ه وهو خط ع ق ه من الشكل الاخر جذر خمسة
وجذر اثنين ونصف اما ر ق فجذر خمسة واما ع ر فجذر اثنين ونصف وذلك
ذو الاسمين السادس فقد تبين مما وصفنا ان اى عدد نقصت من تربيعه الربع
كان العدد مع جذر الباقى ذا الاسمين الاول واى عدد زيدت على تربيعه الثلث
كان العدد مع جذر المجتمع ذا الاسمين الثانى واى عدد نقصت منه الربع كان جذر
العدد مع جذر الباقى ذا الاسمين الثالث واى عدد نقصت من تربيعه النصف
كان العدد مع جذر الباقى ذا الاسمين الرابع واى عدد اضعفت تربيعه كان العدد
مع جذر المجتمع ذا الاسمين الخامس واى عدد نقصت منه النصف كان جذر
العدد مع جذر الباقى ذا الاسمين السادس ولست اقول انه لا يوجد هذه الخطوط
الا بهذه الجهات بعد يوجد فى العدد المجذور الذى فرضنا لوجود ذى الاسمين
الاول اعدادا ما لا نهاية لكل واحد منها ذو الاسمين الاول وكذلك فى عدد
عدد من الاعداد التى فرضناها لوجود ذوات الاسمين الاخر وهو ان ننقص من عدد
تسعة واربعين من له عدد مجذور او اى كسر مجذور او عدد مع كسر مجذور فيكون نسبة

مع جذر الباقي ذا الاسمين مثال ذلك ان ينقص من تسعة واربعين واحدا واربعة او تسعة او ستة عشر او خمسة وعشرين او ستة وثلثين او ربع واحد او تسعة اجزاء من ستة عشر منه او جزا من خمسة وعشرين منه او جزا من ستة وثلثين منه او جزا من تسعة واربعين منه او ما كان من الكسور المجذورة واتى لفظ مثل جزء من مائة من واحد او جزء من عشر الف من واحد او جزء من الف الف من واحد او اثنين وربعا او اثني عشر وربعا او عشرين وربعا او ما كان من عدد وكسر مجذور مثل واحد وثلاثة عشر جزا من ستة وثلثين او واحد وسبعة اتساع او اربعة وخمسة وعشرين جزا من ستة وثلثين وخمسة واربعة اتساع فيكون سبعة مع جذر الباقي ذا الاسمين الاول وهذا يبطل قول من يقول ان الاعظم انما سمي الاعظم لان ذا الاسمين الرابع هو ضعف ذي الاسمين الاطول الاجزا الاخرى وذلك الخط ان هذا الحكم موجود ايضا كما وصفنا في ذي الاسمين الاول وعلى هذا القياس سولد سائر الخطوط المركبات والمنفصلات على ان سليمان بن عصمة قد شرح من ذلك ما فيه كفاية فلسطر فيه تم قول ابي جعفر

الخازن في تفسير صدر المقالة العاشرة

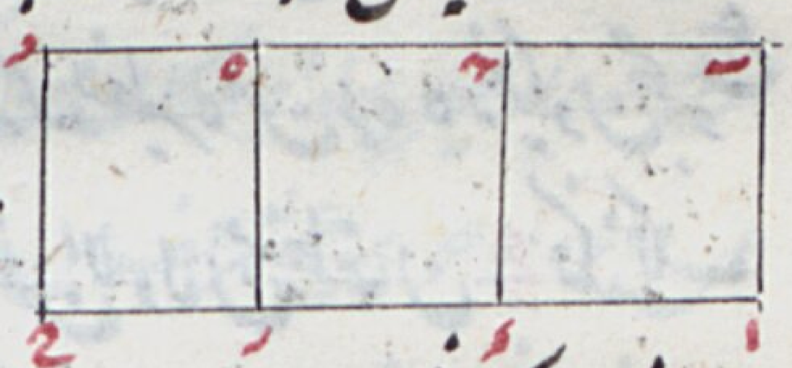
من كتاب اقليدس

في الاصول

م

قد من المقالة العاشرة    بيان الاصغر بوجه اخر اح اصغر ود ر يشاركه ويصل
با ح ب معد اياه الى حاله قبل الانفصال ونجعل نسبة د ر الى ر ه كنسبتهما ورتب
النسبة ا ب الى ب ح كده الى ه ر لكن ا ب ب ح متباينان في القوة ع فكذلك د ه
ه ح ولان كل واحد من ا ب ب ح مشارك لنظيره من د ه ه ر فيكون مجموع
مربعي ا ب ب ح مشاركا لمربعي د ه ه ر ر لكن الاولان منطقان عج فكذلك
الاخران ونسبة مربع ا ب الى سطح ا ب في ب ح كنسبة مربع د ه الى سطح د ه في ه ر
وبالابدال نسبة المربعين كنسبة السطحين والمربعان متشاركان لما مر فكذلك السطحان
ح والسطح الاول بل ضعفه موسط عج فكذلك الثاني يط فد ر اصغر والشكل كما للمنفصل
والبيان بوجه اخر لمنفصل الموسط في مرتبة ا منفصل احد الموسطين و ب
شاركه ونصف مربعيهما الى ح د المنطق فيحدث من مربع ا عرض ح ه ا ما منفصل
ثان او ثالث صه صو ويشاركه ر د مع ح لان مربعي ا ب اعني د ه د ر متشاركان
ر د ه ح ح ر على نسبتهما فحر منفصل ثان او ثالث قه فالخط القوي على د ر اما منفصل
موسط اول فط او منفصل موسط ثان صه والشكل كما للاصغر وكذلك سن
للباقين والشكل كما للمنفصل اذا احاط بسطح خط منطق وخط موسط فالسطح
اصم والخط القوي عليه اصم غير منطق في القوة ولا موسط ولا هو من انواع الخطوط
الصم التي تقدم ذكرها وكذلك الخط الذي يقوى على سطح يحيط به هذا الخط مع الخط المنطق
وكذلك العروض التي يحدث مع الخط المنطق من اضافة السطوح المساوية لمربعات
الخطوط القوية على السطوح المضافة الى الخط المنطق فليكن سطح ا ب ح د
ويحيط به ا ب المنطق و ب ح الموسط ونخرج ب ح على الاستقامة بغير نهاية
ونفصل منه ح ه وسطا بين ا ب ح د ونتمم سطح د ه وكذلك نجعل ه ر وبين د ح ه
ونتمم ح ر وعلى هذا القياس يعمل فيما يتلو من الخطوط القوية على السطوح الحادثة

فاقول ان جه غير منطق في القوة ولا موسط وبالجملة لا واحد من انواع الخطوط الصم
الاربعة والعشرين التي تقدم ذكرها ولذلك ه ز و مابعده برهانه ان اب اعني ج د
جه ز ه متوالية على نسبة واحدة وبعد العكس يكون نسبة ب ه الى جه كنسبة مربع ب ج



الى مربع ز ه و ب ج غير مشارك لجد فمربع ب ج
غير مشارك لمربع جه و ب ج موسط فج
ه غير مشتركين في القوة وليس العرض الذي حدث عن مربع ه ج اعني ن ج منطق
في القوة فج ه لا يكون موسطا ولان اج غير منطق في القوة لمربع جه غير منطق فاقول
انه ليس من انواع الصم المذكورة لان مربعه اذا اضيف الى خط منطق كان العرض الحادث
موسطا وقد تبين فيما مر ان الموسط ليس من انواع الصم المذكورة لان السطوح
المضافة الى الخط المنطق المساوية لمربعاتها لا يحدث عنها عرض موسط كما تبين
فج ه ليس من انواع الصم المذكورة ومثل ذلك تبين ان مربعي جه ه ز متباينين
فاقول ان جه ه ز ليسا من نوع واحد ايضا وذلك ان السطح المساوي لمربع ب ج
اذا اضيف الى خط المنطق يحدث عرضا منطقا في القوة ومربع ه ز اذا اضيف الى
المنطق احدث عرضا هو ه ج وهو غير منطق في القوة فجه ه ز ليسا من نوع واحد
وذلك ما اردناه ٥ تذ اعلم ان العدد يعرض للخطوط اذا فرض فيها واحد
بالوضع ونسب سائرها اليه فتصير صحاحا او كسورا او مركبة منهما واصطلحوا على ان يكون
الواحد في السطوح مربع واحد فان عدد ذلك السطح الخطوط والواحد في الاقسام تكفيه ٥
كل سطح متوازي الاضلاع قائم الزوايا يكون احد ضلعيه الواحد فان عدد ذلك
السطح هو عدد ضلعه الاخر وذلك لان نسبة ذلك السطح الى واحدة اعني المربع المذكور
كنسبة واحد الخط الى ضلعه الاخر لان نسب السطوح المتوازية الاضلاع المتساوية
الارتفاعات التي على قواعد مختلفة هي نسب قواعدها ٥ اذا اردنا ان نعين عددا ما

عددا اما في السطوح مثلا خمسة توتهمنا سطحا مستطيلا طوله خمسة وعرضه واحد
فهو الخمسة السطحي فاذا عملنا مربعا يساويه كان ضلعه جذر الخمسة فاذا عملنا مستطيلا
احد ضلعيه جذر الخمسة والاخر واحدا كان ذلك السطح جذر الخمسة في السطوح وكان
سطحا موسطا فاذا عملنا مربعا يساويه كان ضلعه الخط الموسط ويكون جذر
الخط ه غير متناهيين في الجهتين طريقه ان نعين على احد الخطين نقطة ما
كيف اتفق مثلا ه اما تساوي الاولين فبشكل د آ واما تساوي الاخيرين
فبشكل ح آ ايضا ه تساوي مثلثي ح ه ح د ر يكون زاوية ح ه مساوية
لزاوية ح ر د لكن لتساوي ضلعي ح ر ح د وزاويتا ح ر د ح ه ر متساويتان
فزاوية ح ه ساوي زاوية ح د ر ه فاب لكونه عمودا على الفصل المشترك
لخطي ب ح ب ه يكون عمودا على سطحهما بل على ر ب الذي في ذلك السطح فزاوية ا ب ر
قائمة وكانت ا ب د قائمة فالجزء مثل الكل هذا خلف ه لان ا ب قائم على السطح ه
اما على الاولين فظاهر واما على الاخيرين فلان ح د عمود على السطح الذي ح د فيه ه
لان ا ب مقاطع لد ب ه لان زاويتا ا ح ك تمام ه ك ح من قائمتين كط ا قائمة
او الثانية قائمة وكذلك زاوية ا ح ط قائمة بمثل هذا البيان فا ح عمود على نقطة
تقاطع ح ك ح ط فيكون عمودا على سطح ح ك ح ط بشكل د ه

بسم الله الرحمن الرحيم هذه فصول تعين متفحصها على فهم المقالة العاشرة من كتاب اقليدس
علقها الامام الفاضل الكامل قدوة الافاضل افضل المتأخرين عماد الملة والدين عبد الله
الحوّام رحمه الله الخط اما مفرد واما مركب فالمفرد اما منطق في الطول واما منطق في القوة
واما موسط والمركب المستعمل اربعة وعشرون نوعا ستة ذوات الاسمين وستة ذوات الموسطين وستة منفصلات
وستة منفصلاتها المفرد ان كان منطقا بمقدار عدده كقولك ثلثة سمي منطقا في الطول
وان كان مربعه الذي يقوى عليه هو المنطق سمي المنطق بالقوة مثل جذر سبعة وان كان
مربعه الذي يقوى عليه منطقا في القوة او مربع مربعه وكذلك الى غير النهاية سمي الموسط كجذر
جذر خمسة وجذر جذر جذر ستة وهلم جرًّا وانما سمي موسطا لتوسطه في الرتبة بين المنطق بالقوة
وبين الخط المركب ولانه يكون وسطا في النسبة بين مقدارين منطقين في القوة مثاله
جذر خمسة في جذر عشرة فهو جذر خمسين فجذر خمسين وسط في النسبة بين جذر خمسة
وبين جذر عشرة فانه يقوى على سطح موسط والخط يستحق له اسم من السطح الذي يقوم عليه
الخطوط المفردة المنطقة متشاركة والخطوط المفردة الصم المتشاركة في الطول هي التي
نسبة بعضها الى بعض كنسبة عدد الى عدد ويلزم ان يكون الاقل جزءًا ملفوظا به
من الاكثر ويكون الاكثر اضعافا للاقل مثل جذر اثنين وجذر ثمانية والمتباينة
في الطول ما ليس كذلك كجذر خمسة وجذر عشرة والمشتركان هما اللذان مربعاهما
مشتركان في الطول فان كان مربعاهما متباينين في الطول فهما المتباينان في القوة
كجذر جذر ثلثة وجذر جذر ستة الخط المركب الذي يعبر عنه باسمين اما ان يكون احد قسميه
منطقا واما ان لا يكون والاول اما ان يكون المنطق هو الاطول او بالعكس فيحصل
ثلثة اقسام وكل واحد من هذه الاقسام الثلثة اما ان يكون مربع الاطول منه يزيد
على مربع الاقصر بمربع يكون من ضلع مشارك للاطول في الطول او مباين له فيصير ستة اقسام
اولها عشرة وجذر خمسة وسبعين الثاني ثلثة وجذر اثني عشر الثالث جذر ستة وجذر

وجذر ثمانيه الرابع ثلثه وجذر سبعه الخامس ثلثه وجذر عشرة السادس جذر
خمسة وجذر سته وعلى هذا الترتيب انهم قدموا الاقوى فالاقوى فالمشاركه
افضل من المباينه والمنطق افضل من الاصم والذى منطقه اطول افضل
فذو الاسمين الاول جمع وجوه الفضل كلها اعنى المشاركه والمنطق وعظم
المنطق فلذلك قدموه والثانى فيه فضيلتان المنطق والمشاركه والثالث فيه
المشاركه فقط والرابع فيه المنطق وكونه اعظم والخامس فيه المنطق وحده
والسادس لا يشتمل على فضيلة جذر ذى الاسمين الاول يسمى المرسل لاجل ان جذره
يخرج من ذوات الاسمين فى نفسه كان منه ذو الاسمين الاول جذر ذى الاسمين الثانى
يسمى ذا الموسطين الاول لانه ابدا مركب من خطين موسطين جذر ذى الاسمين
الثالث يسمى ذا الموسطين الثانى لانه ابدا من خطين موسطين مجموعهما ذو الموسطين
وسمى ثانيا لان ذا الاسمين الثانى قبل الثالث فسمى جذر ذى الاسمين الثانى
بالاول والثانى بالثانى جذر ذى الاسمين الرابع يسمى الاعظم لانه يقوى على منطق وموسط
وكذا جذر ذى الاسمين الخامس الا ان المنطق فى الاول اعظم فسمى جذر ذى
الاسمين الرابع بالاعظم بعد ما بينه وبين جذر ذى الاسمين الخامس جذر ذى
الاسمين الخامس يسمى القوى على منطق وموسط لان سطحه الذى يقوى عليه
هذا الخط مركب من سطحين احدهما منطق والاخر موسط لانه يحيط به خطان احدهما
معه منطق والاخر مركب من منطق واصم فاذا ضرب الاصم فى المنطق كان
الخارج سطحا موسطا جذر ذى الاسمين السادس يسمى القوى على موسطين لان
سطحه الذى يقوى عليه هذا الخط ينقسم بسطحين موسطين جذر المنفصل الاول
يسمى المرسل لان جذر متصله يسمى بالمرسل لوقوعه فى ذوات الاسمين كلها وكذا
جذر منفصله ايضا يخرج من المنفصلات السته واعنى بالمنفصل الفاصل فسمى

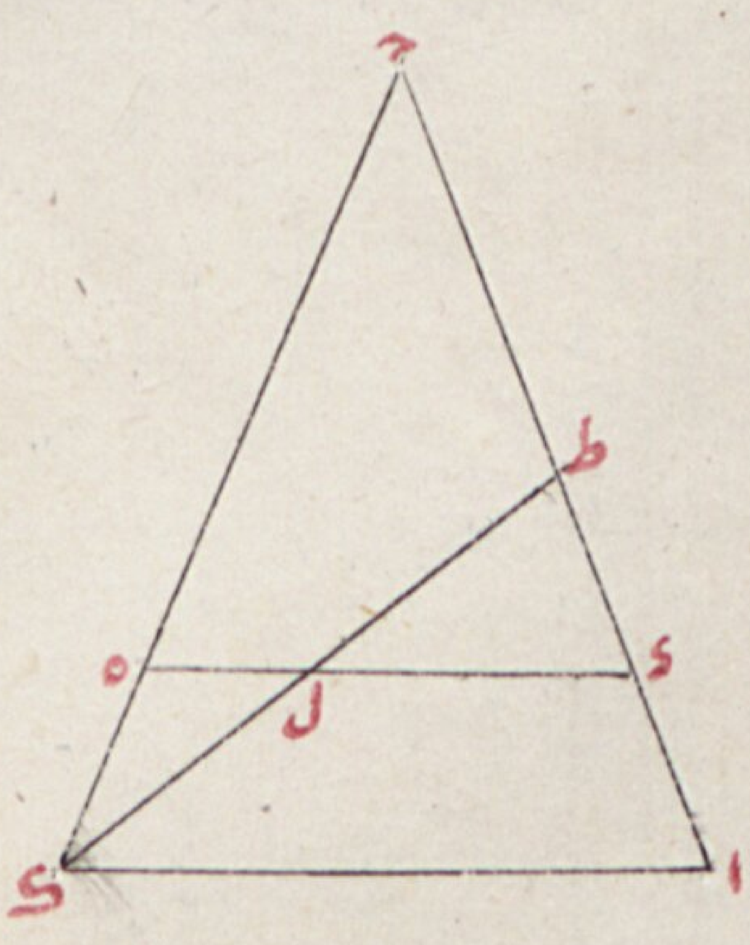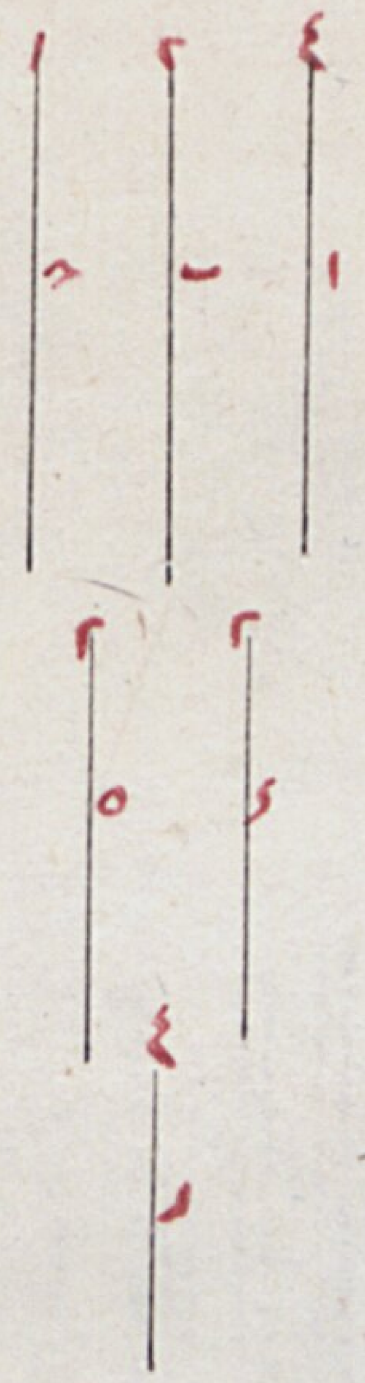


ذي الاسمين ويكون ابدا جذر كل منفصل تفاضل فسمي جذر المنفصل الثاني يسمى منفصل
الموسط الاول لان جذر متصله كان يسمى الموسطين الاول فاذا انفصل الاقل من
الاكثر كان الباقي منفصل الموسط الاول فلذلك يسمى جذر المنفصل الثالث منفصل
الموسط الثاني الجذر المنفصل الرابع يسمى الاصغر لان جذر متصله الذي يسمى الاعظم
فسمي بضده اسمه جذر المنفصل الخامس يسمى المتصل بالمنطق ويصير الكل موسطا
لان سطحه الذي يقوى عليه هو سطح موسط قد نقص منه سطح منطق فاذا اتصل به
ذلك المنطق صار الكل موسطا مثل جذر عشرين الا اربعة هو المنفصل الخامس
فمتى اتصل به اربعة وهو منطق صار الكل جذر عشرين وهو موسط جذر المنفصل
السادس ويسمى بموسط ويصير الكل موسطا وذلك لان سطحه الذي يقوى عليه
هو سطح قد نقص منه سطح موسط فاذا اتصل به ذلك الموسط صار الكل موسطا
مثل جذر ستة الا جذر خمسة هو المنفصل السادس فاذا اتصل به جذر خمسة
وهو موسط صار الكل جذر ستة وهو موسط

والله اعلم بالصواب

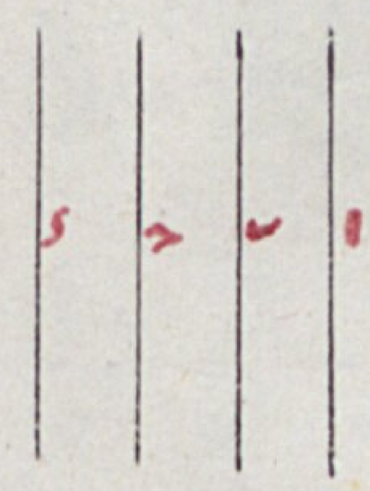
م

هذا البرهان من استخراج ابي سعيد احمد بن محمد بن عبد الجليل السجزي اذا احاط خطا
ج ب ج د بزاوية ج وعملنا نسبة ج ه الى ه ب كنسبة ج د الى د ط واخرجنا ط ب د ه
اقول ان خط د ه يقطع خط ب ط بنصفين برهان ذلك انا نجعل د ا مثل د ط ونخرج ج د
على استقامته ونصل ا ب فلان نسبة ا د الى د ا كنسبة ج ه الى ه ب يكون ه د ا ب
متوازيين فنسبة ط د الى د ا المتساويين كنسبة ط ل الى ل ب و ط ل مساو لـ ل ب
وذلك ما اردنا ان نبين قال ذكر ساده البرهان على النسبة المولفة اما النسبة البسيطة





البسيطة فهي اضافة ما في العدد بين مقدارين متجانسين والمعنى بها اي نسبة هي
ما في الواحد تعريفا والنسبة المؤلفة بين الحاصل من تضعيف كمية النسبة بعضها ببعض
وهي فرع على الشكل الاول من السادسة اذا اعبرت عبارته مثل ما يفرع عنه
ان كل ثلث خطوط نسبة الاول فيها الى الثالث كنسبة مسطح الاول في الثاني
الى سطح الثاني من الثالث فاذا اعتبرنا هذه العبارة قلنا نسبة الاول الى الثالث
كنسبة الحاصل من ضرب نسبة الاول الى الثاني من نسبة الى الثالث الى الواحد
وهي معنى النسبة المؤلفة مثال ذلك ليكن مقادير ا ب ج من جنس واحد ولكن
نسبة ا الى ب كنسبة د الى الواحد كما تقرر ونسبة ب الى ج كنسبة ه الى الواحد ثم نضرب
د في ه فيصير ز فاقول ان نسبة ا الى ج كنسبة ز الى الواحد برهانه ان د ضرب
في ه فصار ز فلذلك نسبة ز الى ه كنسبة د الى الواحد لان نسبة كمية كل سطح الى احد ضلعيه
كنسبة الضلع الآخر الى الواحد لكن نسبة د الى الواحد كنسبة ا الى ب فنسبة ا الى ب كنسبة ز
الى ه ونسبة ب الى ج كنسبة ه الى الواحد فبالمساواة المنتظمة نسبة ا الى ج كنسبة ز
الى الواحد فنسبة الاول الى الثالث كنسبة الحاصل من ضرب نسبة الاول الى الثاني
من نسبة الثاني الى الثالث الى الواحد فاذا اعتبرنا هذه العبارة بما هو اسهل منها
قلنا نسبة الاول الى الثالث مؤلفة من نسبة الاول الى الثاني ومن نسبة الثاني
الى الثالث واذا كانت اربعة مقادير كمقادير ا ب ج د قلنا نسبة ا الى د مؤلفة من
نسبة ا الى ب ومن نسبة ب الى ج ومن نسبة ج الى د برهانه ان نسبة ا الى د مؤلفة
من نسبة ا الى ج ومن نسبة ج الى د لكن نسبة ا الى ج مؤلفة من نسبة ا الى ب ومن نسبة
ب الى ج فنسبة ا الى د مؤلفة من نسبة ا الى ب ومن نسبة ب الى ج ومن نسبة ج الى د وعلى هذا
فقس سائر المقادير الزائدة على الاربعة وذلك ما اردناه بهذه عبارته



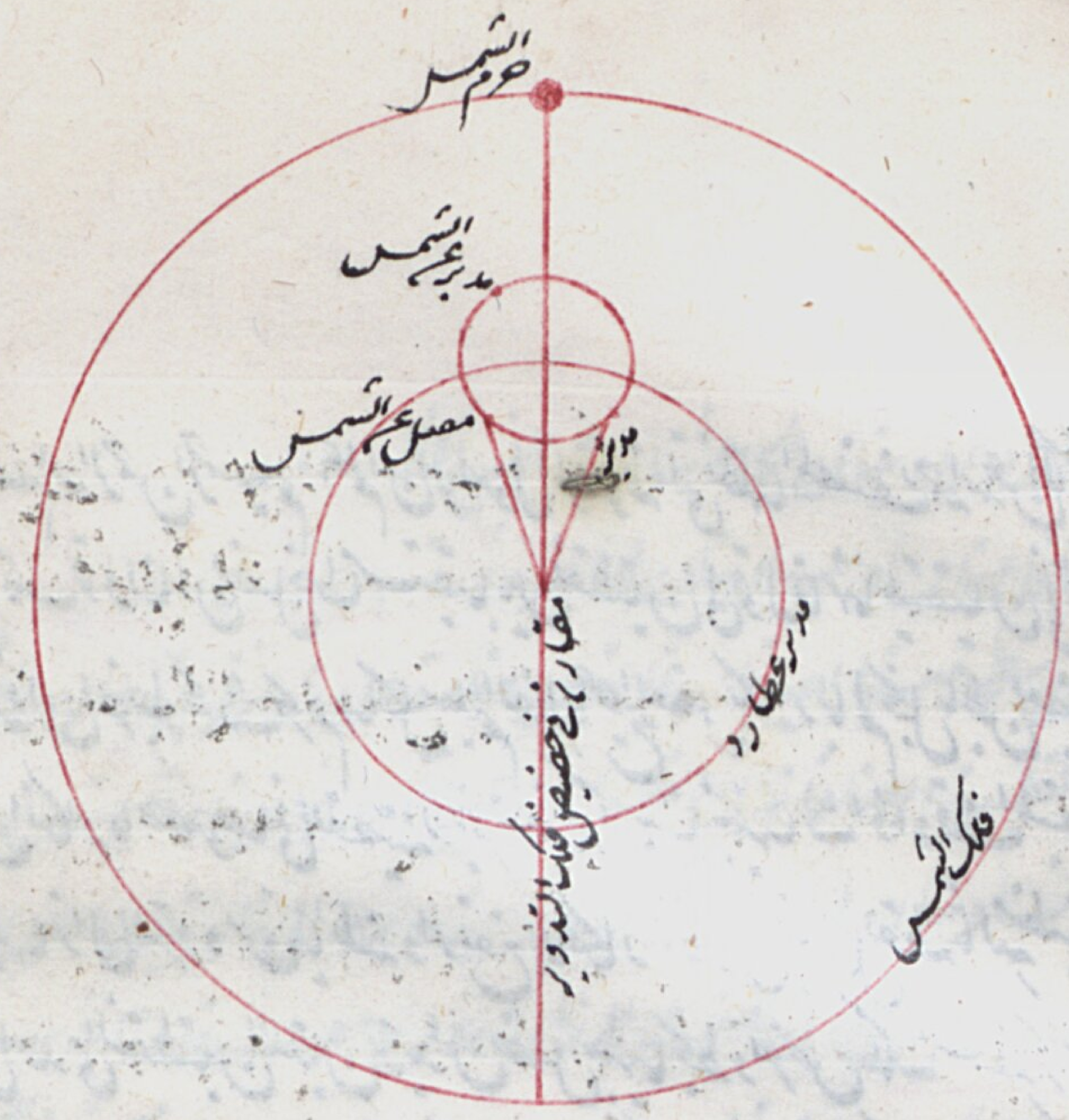
والحمد لله رب العالمين والصلوة على محمد وآله اجمعين تم

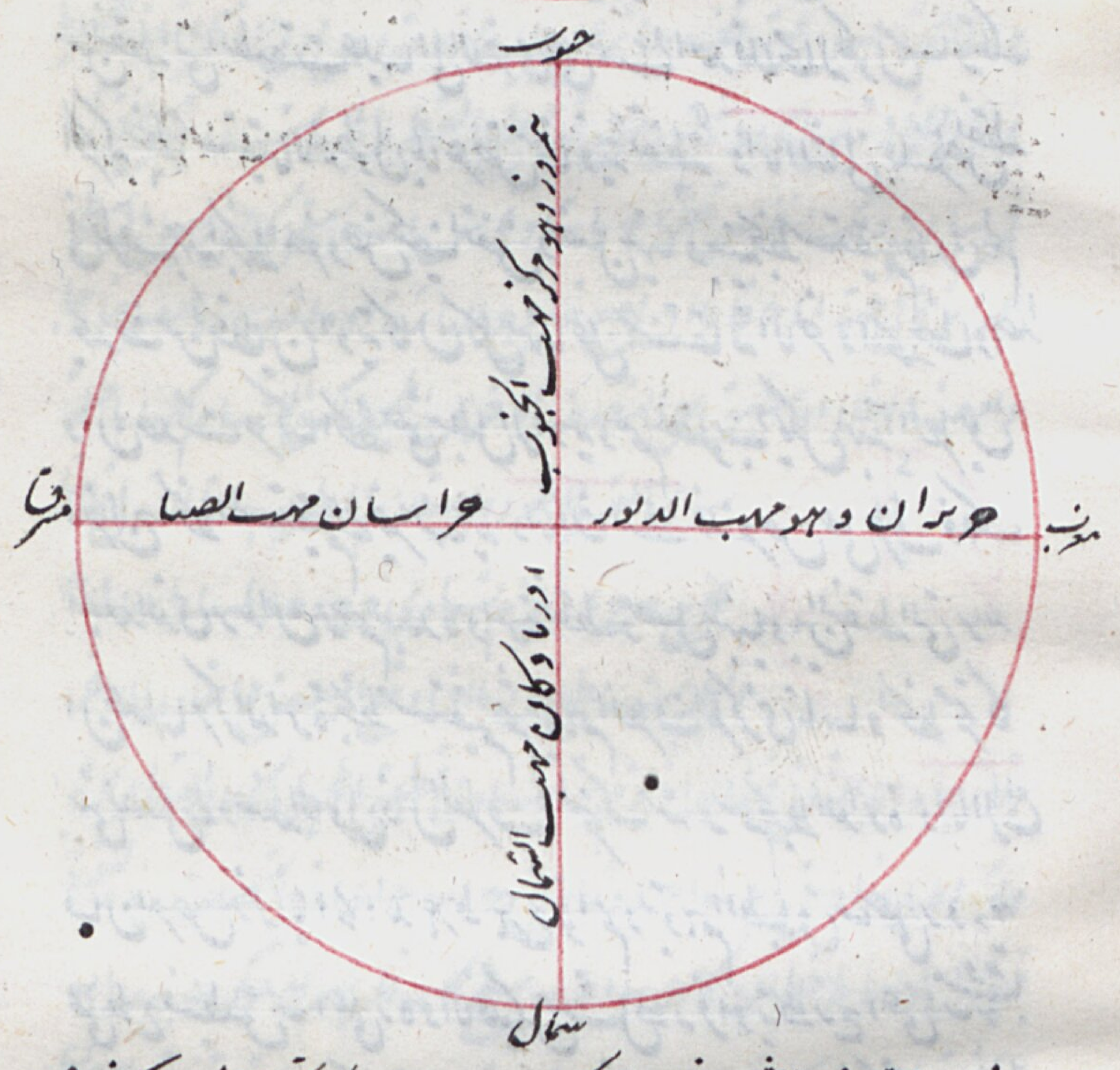
القسم الثاني في اقسام الخمسة في الكواكب وكلها شفافة لا لون لها مضيئة بذواتها
الا القمر فانه كمد في نفسه فيظهر كمودته اعني قتمته القريبة الى السواد عند الخسوف وليس
منيرا بذاته بل نوره من الشمس لاختلاف اشكاله النورية بحسب قربه او بعده منها
فيحدس من ذلك ان نوره مستفاد من ضوئها وقيل هو على سبيل الانعكاس
من غير ان يصير جوهر القمر منيرا كما في المرآة وقيل يستنير جوهره قال الامام الرازي
والاشبه هو الاخير اذ على وجه الاول لا يكون جميع اجزائه مستنيرا لكنه كذلك
كما يظهر من اعتبار حاله عند الطلوع والغروب ومنهم من قال كسف بعض الكواكب
لبعضها يدل على ان لها لونا وان كان ضعيفا فللعطارد صفرة وللزهرة
اي بياض صاف وللمريخ حمرة وللمشتري بياض غير خالص ولزحل قتمة مع
كدورة المقصد الثاني في خسوف القمر وهو انه قد يكون القمر مقابلا للشمس
بقرب العقدتين فيكون الارض ح واقعة بينه وبين الشمس فيمنع الارض
ضوءها عنه فيرى بكمدة كما هو كونه الاصلي ولان جرم الارض اصغر كثيرا من جرم
الشمس فيقع الظل الناشي من الارض مخروطا قاعدته دائرة صغيرة على الارض
وراسه على محاذاة جزء من اجزاء فلك البروج يقابل الجزء منه حل فيه الشمس فان لم يكن
للقمر حال المقابلة عرض بان يكون في احدى العقدتين انخسف كله لانه اصغر من الارض
بل من غلظ الظل حيث وصل اليه فيقع كله في داخله ويمكث فيه زمانا وان كان
ذلك العرض بقدر نصف قطر صفحة القمر ونصف قطر دائرة الظل وهي الدائرة الحادثة
على مخروط الظل من توهم سطح جرم القمر الذي يرى كدائرة خارجا الى ان يقطع المخروط
لم ينخسف القمر ح لما بين الظل من خارج لحد هي دائرتين وان كان ذلك العرض
اقل من مجموع النصفين المذكورين انخسف بعضه وذلك بقدر تقاطع القطرين
اي تلاقيهما وتداخلهما فان فرض ان هذا العرض الاقل يساوي فضل نصف قطر الظل

الظل على نصف قطر القمر انخسف كله وماس سطحه دائرة الظل من داخل ولم يمكث
وان كان اقل من ذلك انفصل الخسف بتمامه ومكث بحسب وقوعه في الظل
المقصد الثالث في كسوف الشمس فنقول عند اجتماع القمر بالشمس في النهار
اجتماعا مرئيا لا حقيقيا ان لم يكن للقمر عرض مرئي حجب بيننا وبين لوقوعه على الخط
الخارج من ابصارنا اليها فلم نر ضوء الشمس بل نرى لون القمر الكمد في وجه الشمس
فنظن ان الشمس قد ذهب ضوؤها وهو الكسوف فليس تغير حال في ذات الشمس
كالخسوف في ذات القمر وبذلك امكن ان يقع كسوف بالقياس الى قوم دون
قوم ويكون ذلك بقدر صفحة القمر فربما كسف الشمس كلها وان كان اصغر منها
وذلك لانه اقرب الينا فيوتر قطره الزاوية التي يوترها الشمس فيحتجب عنا
بتمامها وتمام في محله ثم ما ذكرتم من الخسوف والكسوف ودوام نورها في
الكواكب يجوز ان يكون لخلق فاعل المختار النور في الشمس والقمر في اكثر
الاوقات وعدم خلقه النور احيانا فيهما وخلقه اياه في باقي الكواكب دائما
او استضائتها اي او الاستضاءة الشمس والقمر والكواكب المحسوسة مطلقا
بكواكب اخرى مستورة عنا لا نشاهدها اصلا وان كانت مضيئة جدا او لبعدها
او لكونها محجوبة ببعض الاجرام السماوية المظلمة ثم يتغير الحال فيهما دون باقي
الكواكب وكيف لا يجوز هذا الاحتمال والحال ان هناك احتمالا اخر ابعد منه
وهو انه لا يلزم كون تلك الكواكب المستورة عنا نيرة في نفسها بل ربما
يكون مقابلتها للكواكب المحسوسة يوجب ذلك النور الحاصل فيها كما في تقابل الاجسام
الكمدة الثقيلة جدا

شرح مواقف

الميل الكلي كہ نام على ما رصده بطلميوس وكہ له على ما رصده المامون والحاكم
وارصاد الممتحن وكہ لہ عند اخرين وكہ ل على ما رصده ابن الشاطر والطوسي وبالرصد
الجديد المنسوب الى السلطان الغ بيك السمرقندي وهو المعول عليه كہ ل ر وانما
عول على هذا دون ما قبله من الارصاد مع ان فيها ما لا يحتمل في الدقايق خللاً
كرصد بطلميوس الذي حكى في المجسطي انه امتحنه بالبنة في حقيقة الالعلا ادواراً
كثيرة لانه لما كان في كل رصد تاخر زمنه عن رصد تيناقص مقداره علمنا ان له
حركة بطيئة تؤل بها الدائرتان الى الانطباق ثم الانفراج الى الجهة الاخرى تقتضي
ان يكون العمل على اخر الارصاد زمنا وعلى هذا فيكون جيبه كہ نه كطح من شرح ريحانة التقي




الزهرة اذا قارنت الشمس في برج السمكه وان مده احتفائها تحت الشعاع يكون مده
يوم او يومين بالتقريب واذا قارنتها في برج العذرا احتفت مقدار سته عشر يوما بالتقريب
وعطارد يرى في البرج العقرب بالغدوات مقبلا الى الشمس وبعدها ارتفعه احد عشر برج ومدبرا عنها
ولا يرى فيه بالعشيات ولا يرى بالغدوات وبرهان ذلك كله مشروح في كتاب المجسطي والله اعلم

شمس المعاني

بسم الله الرحمن الرحيم اعلم ان الاصول الموضوعة التی نقلها المصنف رحمه الله عن الاصل
وذلک قوله لنا ان نصل خطا مستقیما بین نقطتین الی قوله فانهما یلتقیان فی تلک
الجهة وان اخرجا بحیث یجزم بها کل سلیم الفطرة صحیح العقل لکنه ربما لم یخل باطن بعضهم
عن انکار ما خصوصا فی القضیة الاخیرة فلنذکر ههنا تنبیهات اذا وقف المتعلم
علیها زال التردد من باطنه وارتفع الانکار الاول فیتخیل نقطة ثالثة منطبقة
علی احدی النقطتین اللتین نرید ان نصل بینهما بخط ونفرض تلک النقطة تحرکت
من النقطة التی انطبقت علیها الی الاخری علی سمت واحد فلا محالة یکون ما فی تلک
الحرکة خطا مستقیما لانه طول بلا عرض متحاذیة نقطة واما الثانی فلنفرض نقطة
فی طرف جهة الخط المفروض کیف اتفق ونصل بینها وبینه بخط مستقیم فان لم
یحدث من الخطین زاویة کان کل منهما علی استقامة الاخر واتحد خطا واحدا
وان حدثت حرکنا الخط حتی بطل الزاویة وتم المطلوب ویمکن بهذا الطریق
اخراج الخط المستقیم الی غیر النهایة واما الثالث فلنفرض علی طرف ذلک
البعد الذی نرید ان نرسم ببعده دائرة نقطة ونصل بینها وبین النقطة التی نرید
ان نجعلها مرکز الدائرة بخط مستقیم ثم نتوهم الطرف المرکزی ثابتا والخط متحرکا
حتی یصل الی وضعه الاول فان الطرف المتحرک منه یرسم محیط الدائرة واما الرابع
فبان نفرض زوایا ا ح د ه ح ط ه ح ح قوائم ونتوهم انطباق ب علی ر و د ح
علی ط ح فینطبق ب ا علی ر ه والا فلیکن مثل ک ر فزاویة ک ر ح اعنی ا ب ح مساویة
لزاویة ک ر ط اعنی ا ب د لکن زاویة ه ر ح اعظم من زاویة ک ر ح فیکون ما یساویها
اعنی زاویة ه ر ط اعظم من زاویة ک ر ط المساویة لزاویة ک ر ح هذا محال وبمثل
هذا البیان اعنی التطبیق المذکور یعلم ان الزاویة المساویة للقائمة قائمة
ونتبیه من وقوع ه ر ک ر علی خط ط ح علی ان کل خط مستقیم اذا قام علی مثله

مثله فالزاويتان الحادثتان عن جنبي الخط  

اما قائمتان او مساويتان لهما ضرورة

ان سطحي معنا يصير تارة قائمتين وتارة حادة ومنفرجة ويبين هذا المعنى

بالتطبيق ايضا فانه ان انطبق ا ب على خط ه ر فزاويتا ر قائمتان والا

فمساويتان لهما لان ه ر قسم زاوية د ر ط الى زاويتين احديهما

قائمة والاخرى اذا انضمت الى زاوية د ر ح حصلت قائمة اخرى

واما الخامس فيتوقف بيانه على بيان مقدمة وهي ان القطر منصف للمحيط

وان الزاويتين الحادثتين من تقاطع القطر والمحيط متساويتان فنقول

في بيان ذلك نفرض قطر ا ح ماسا وقوس ا ب ه منحركا حتى يصل الى سطح

الدائرة في جهة ا د ح فاما ان يقع خارج الدائرة او داخلها او بعضه خارجا.

وبعضه داخلا او ينطبق على النصف الاخر من المحيط لكن الاقسام كلها باطلة



سوى القسم الاخير وهو يستلزم المطلوب اما الاول فلانا

نخرج ه ح د ويلزم تساوي ه ح و ه د لمساواتهما له ح

ويعلم منه بطلان ما اذا وقع البعض داخلا والاخر

خارجا واما الثاني فظاهر اذ لزم منه تساوي قطعتي المحيط لمكان التطابق

وتساوي زاويتي ا ح ب ا ح د وزاويتي ح ا ب ح ا د اذا تحصلت هذه المقدمة

فنقول لو احاط خطان كا د ب ا ط ب سطحا كا ب فلنرسم على مركز ب ببعد ا ب

دائرة ا ح ه ونخرج ا د ب ا ط ب في جهة ب وحدها سواء تلاقيا قبل الوصول

الى المحيط او لم يتلاقيا فاما ان لم تلاقيا عند المحيط كما في الصورتين الاوليين

او تلاقيا كما في الصورتين الاخيرتين فان كان الاول لزم مساواة

قوس ا ح د ح الاعظم لقوس ا ح د الاصغر لانهما نصفا محيط دائرة

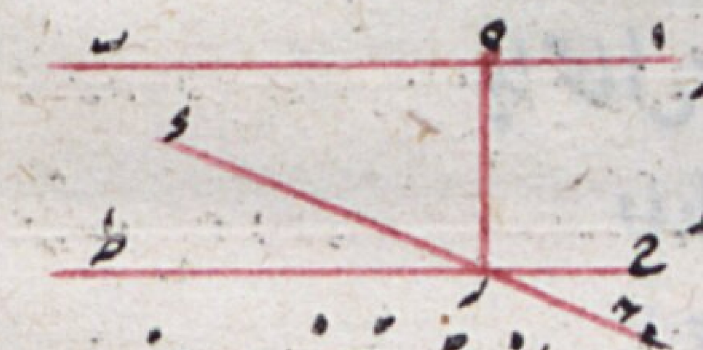


والحدة و ذلك محال وان الثانى لزم ان الزاوية التى يحيط بها نصف المحيط
مع احد القطرين اعظم من التى يحيط بها النصف الاخر من المحيط مع القطر الاخر
هذا خلف ويعلم من ذلك انه لا يجوز ان يتصل خط مستقيم بخطين مستقيمين غير
متسامتين على استقامتهما والا فلنفرض اب على استقامة ب د ب ج
ثم نرسم على مركز ب ببعد احد الخطوط ان تساوت وببعد الاقصر ان تفاوت

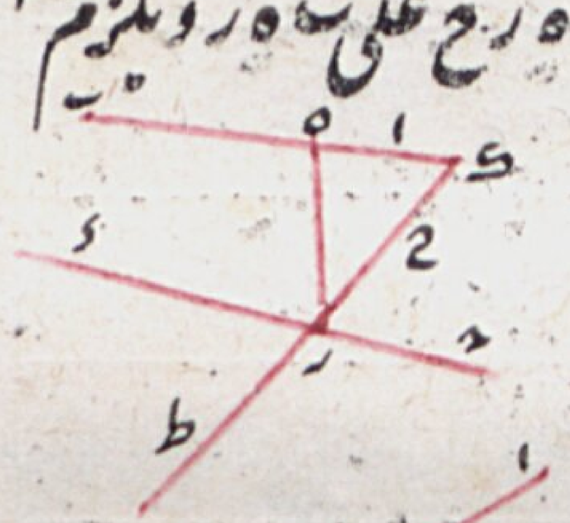


دائرة ا ه ج ويلزم ان يكون قوس ا ه د ج الاعظم مساوية
لقوس ا ه ج الاصغر هذا خلف واما السادس وان كان من ذلك
المصنف رحمه الله عنه بطريق بنوعلى اشكال كثيرة من الكتاب فانا يمكننا
ان نبينه بطريق اخر لا يستعان فيه بشئ من الاشكال وذلك ان نقول انه
يعلم من تعريف الخطوط المتوازية انه لا يقع بعض احد المتوازيين فى جانب
من موازيه والبعض الاخر فى جانبه الاخر والا لكانا متلاقيين لا متوازيين
ويلزم من ذلك ان كل خط مستقيم وقع بين خطين مستقيمين ووازاهما فهما
متوازيان والا لكان متلاقيين فيلزم وقوع بعض احد المتوازيين فى جانب
موازيه وبعضه الاخر فى الجانب الاخر منه هذا خلف ويلزم من ذلك ان كل
خط مستقيم وقع بين خطين متلاقيين فلا بد من ملاقاته لاحدهما ان اخرجت
الثلثة الى غير النهاية والا لكان موازيا لهما فيلزم توازيهما هذا خلف ويلزم منه
ان كل خط كاين فى سطح فيه خطان متلاقيان فلا بد من ان يلاقى احدهما
ان اخرجت الثلثة الى غير النهاية لانه على اى وضع فرض فلا يمكن خروجه

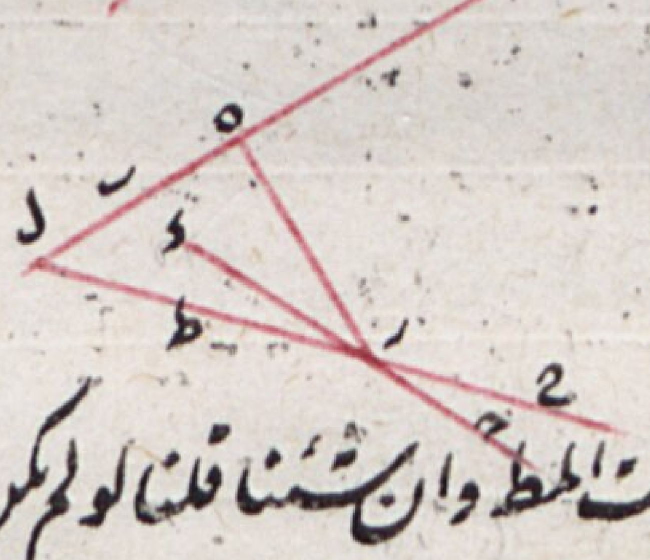
خروجه عن ان يكون سهما والسبب فيه انه لا يمكن خروج نقطة من ذلك السطح عن
ان يكون بين خطين فيه متلاقيين مخرجين الى غير النهاية في الجهتين اذا تقرر ذلك
فنقول كل خطين مستقيمين كاب جد قام عليهما خط مستقيم كهز وصير
الزاويتين الداخلتين في جهة واحدة كزاويتي به ز دز ه اقل من قائمتين
وانهما اذا اخرجا في تلك الجهة يلتقيان لان زاوية به ز مع زاوية ه ز د
اصغر من قائمتين بالفرض ومع اه ز مساوية لقائمتين لما تقدم فيكون
اه ز اعظم من ه ز د فاذا توهمنا تطبيق اه ز على ه ز د مع ه ا مثل ز ط خرج ز ه
ان الزاوية اعظم ونقول حينئذ اما ان يكون ح ط موازيا لا ه او لا يكون فان



كان موازيا وا ب واقع بين ح ط جد فلا بد
ان يلاقي احدهما عند الاخراج ولا يلاقي ح ط
فيلاقي جد في جهة ب د اذ لو لاقاه في الجهة الاخرى لزم تلاقي خطا ه ب
هذا خلف وان لم يكن موازيا فنقول زاوية اه ز مساوية لزاوية ه ز ط ويلزم
منه تساوي زاويتي به ز ه ز ح اذ كل من زاويتي ه وزاويتي ز كقائمتين فلا بد
حينئذ اما ان يتلاقى اب ح ط في جهة اح او في جهة ب ط والاول محال والا
فليتلاقيا على ك ونتوهم انطباق اه ز على ه ز ط وه ز ح على به ز ويلزم منه



تلاقي اب ح ط في جهة ب ط وقد كانا متلاقيين
في جهة اح فيلزم احاطة خطين مستقيمين بسطح
هذا محال والثاني يستلزم المطلوب لانهما اذا



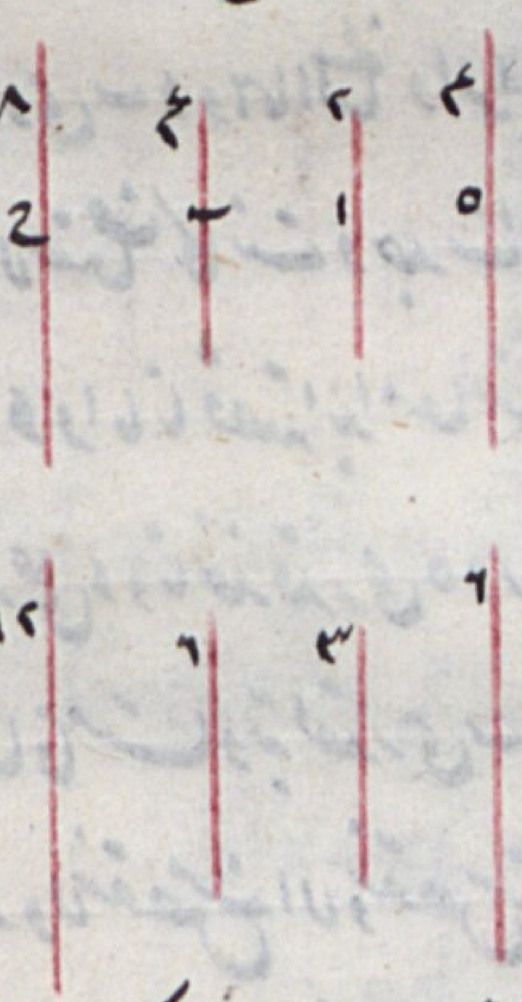
تلاقيا في جهة ب ط ولكن تلاقيهما على ل وخط
زد قاطع لزاوية ه ز ل فاذا اخرج قطع ه ل
لانه لو قطع ز ل او ه ا احاط مستقيمان بسطح فثبت المطلوب وان شئنا قلنا لو لم يكن

انه يدعي بيانه على [illegible] مستقيمين [illegible] مسائل الكتاب احدهما انه
والاخرى قوله [illegible] من [illegible] وذلك انه ان كل خط مستقيم وقع
بين خطين مستقيمين [illegible] وان [illegible] فهما يتقاربان لكنه
[illegible] من بيان الكتاب وذلك لا يوجب عدم استعماله
لمسائل الكتاب نعم بيانه اخصر من بيان المصنف وان
لو فعل جميعا على مسائل الكتاب ٥

ح ط موازیا لاب لیلاقیا فی احدی الجهتین لکنه لایجوز التلاقی فی شی من الجهتین
بعین ما ذکرنا وان لم نشترط هذا الشرط علی نفسه ان لا نستعین باشکال الکتاب
کفاه ان نقول لا یجوز ان یلاقی ح ط اب والا لزم ان یکون خارجه اه ز من
مثلث ه ز ل مساویة لداخله ه ر ط وهو محال هذا ان کانت الملاقات
فی جهة ب ط وان کانت الملاقات فی الجهة الاخری لزم ان یکون خارجه
ه ر ط من مثلث ه ر ی مساویة لداخله اه ر هذا محال واذا لم یلاق ح ط
فلا بد من ان یلاقی ه د الا فی جهة اح والا یلزم ان یکون خارجه ب ه ر المساویة
لـ ه رح التی هی اصغر من ه رح اعظم من ه رح
هذا محال بل فی جهة ب د وهو
المطلوب والسلام
علی من اتبع
الهدی
م

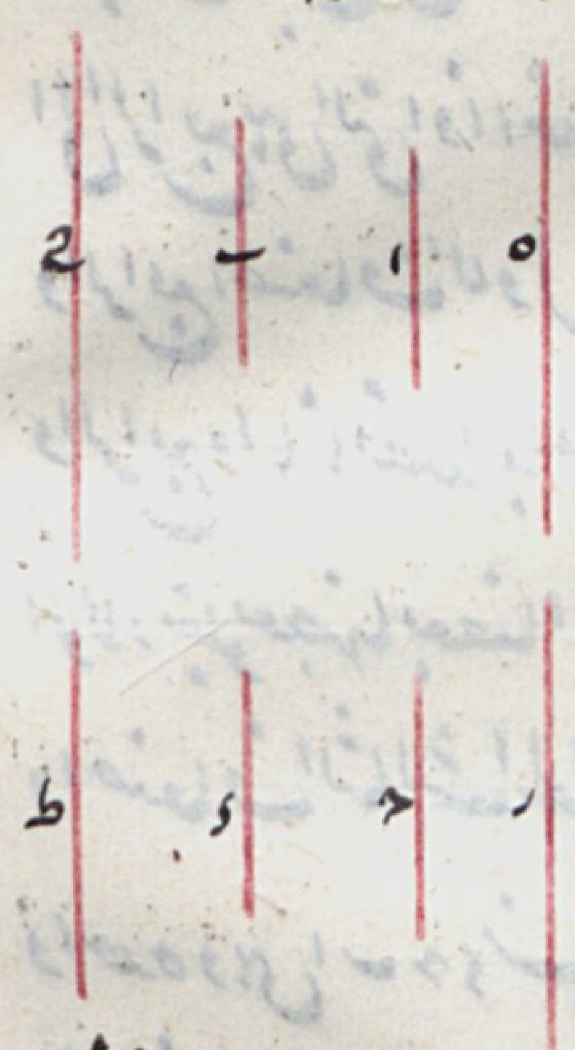
بسم الله الرحمن الرحيم

هذه زيادات للعباس بن سعيد في المقالة الخامسة من كتاب اقليدس
نريد ان نبين ان المقادير التي نسبتها واحدة الاول الى الثاني والثالث
الى الرابع هي التي اذا اخذ للاول والثالث اضعاف متساوية واخذ للثاني
والرابع اضعاف للاول والثالث اما زائدة ابدا معا على اضعاف الثاني
والرابع واما ناقصة ابدا معا منها واما مساوية ابدا معا لها اذا نسب على
الولاء يتلو بعضها بعضا اعني اذا نسب اضعاف للاول الى اضعاف الثاني
واضعاف الثالث الى اضعاف الرابع مثاله ان نفرض اربعة اقدار على نسبة
واحدة وهي ا ب ح د نسبة ا الى ب كنسبة ح الى د
ونأخذ لمقداري ا ح وهما الاول والثالث اضعافا
متساوية وهي ه ز ونأخذ لمقداري ب د وهما الثاني
والرابع اضعافا متساوية اي الاضعاف كانت
وهي ح ط فاقول ان ه لا يكون يزيد ابدا على ح
الا ان زاد ز على ط ولا ينقص منه الا نقص منه



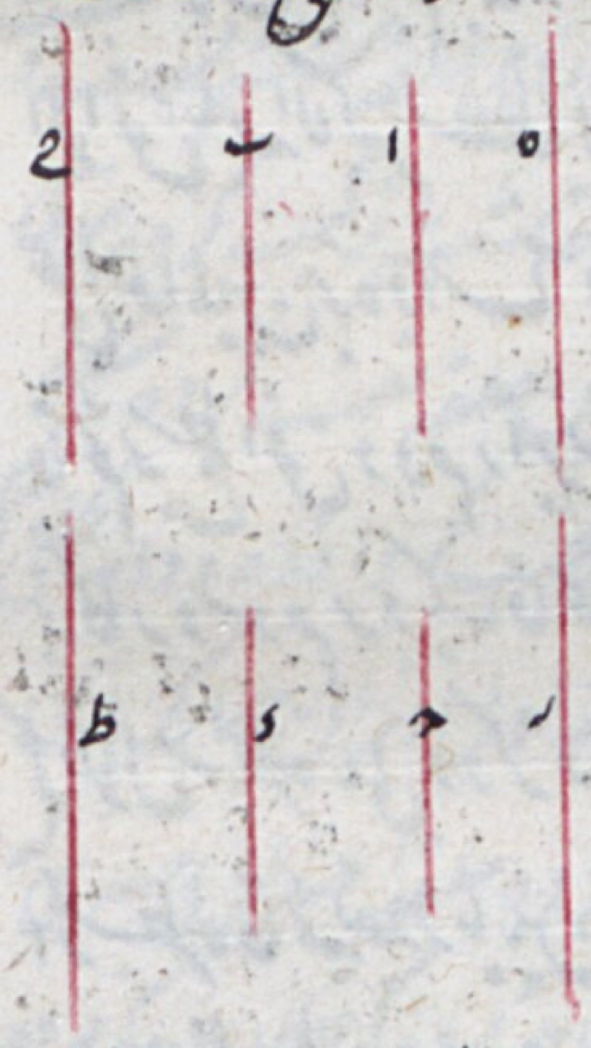

ولا يساويه الا ساواه برهانه ان نسبة ا الى ب كنسبة ح الى د فلا يكون ابدا
زائدا على ب الا زاد ح على د ولا ينقص منه الا نقص ولا يساويه الا ساواه وه ز هما
اضعاف متساوية لمقداري ا ح فلا يكون ه ايضا ابدا يزيد على ب الا زاد ز
على د ولا ينقص منه الا نقص منه ولا يساويه الا ساواه وح ط هما اضعاف متساوية
لمقداري ب د فلا يكون ه ايضا ابدا يزيد على ح الا زاد ز على ط ولا ينقص منه
الا نقص منه ولا يساويه الا ساواه وذلك ما اردنا ان نبين اذا كانت
اربعة مقادير ولم يكن نسبة الاول الى الثاني كنسبة الثالث الى الرابع فليس كل ما

اخذ للاول والثالث اضعاف متساوية واخذ للثاني والرابع اضعاف متساوية
اي الاضعاف كانت وجدت اضعاف الاول والثالث اما زائدة معا على
اضعاف الثاني والرابع واما مساوية ابدا معا لها واما ناقصة معا منهما اذا نسب
على الولاء تيلو بعضها بعضا اعني انه اذا انتسب اضعاف
الاول الى اضعاف الثاني واضعاف الثالث الى اضعاف
الرابع مثاله ان نفرض اربعة اقدار ا ب ج د وليس نسبة ا
الى ب كنسبة ج الى د فاقول انه ليس كلما اخذ لمقداري
ا ج وهما الاول والثالث اضعاف متساوية واخذ
لمقداري ب د وهما الثاني والرابع اضعاف متساوية




اي الاضعاف كانت وجدت اضعاف ا و ج اما زائدة ابدا معا على اضعاف
ب ج د واما ناقصة ابدا معا منهما واما مساوية ابدا معا لها فنجعل ا تزيد على ب و ج
لا تزيد على د ونأخذ قدري ه ز اضعافا متساوية لقدري ا و ج ونأخذ قدري ح ط
اضعافا متساوية لقدري ب و د فان كان قدر ه لا تزيد على قدر ح الا زاد ز
على ط ولا ينقص منه الا وينقص منه ولا يساويه الا ساواه وه وز هما اضعاف
متساوية لقدري ا و ج فان ا ايضا لا تزيد على ج الا زاد ح على ط ولا ينقص
الا نقص منه ولا ساويه الا ساواه وح وط اضعاف متساوية لقدري ب و د
فا لا تزيد على ب الا زاد ج على د ولا ينقص منه الا نقص منه ولا يساويه الا ساواه
وقد كان قدره فرض ان تزيد على ب و ج لا تزيد على د هذا خلف فهناك
استبان انه اذا كان اربعة اقدار وكان لا يوخذ للاول والثالث اضعاف
متساوية اي الاضعاف كانت الا توجد اضعاف الاول والثالث اما زائدة ابدا
معا على اضعاف الثاني والرابع واما ناقصة معا ابدا منهما واما مساوية ابدا معا لها

لها على النسب على الولاء بعضها يتلو بعضا فان الاقدار الاربعة متناسبة الاول
الى الثاني والثالث الى الرابع وذلك ما اردنا ان نبين اذا كانت
اربعة اقدار واخذ للاول والثالث اضعاف متساوية وللثاني والرابع
اضعاف متساوية اي الاضعاف كانت وكانت اضعاف الاول
تزيد على اضعاف الثاني واضعاف الثالث لا تزيد على اضعاف الرابع



فان الاول اكثر نسبة الى الثاني من الثالث الى الرابع
مثاله ان نفرض اربعة اقدار ا ب ج د ونأخذ لقدري
ا و ج وهما الاول والثالث اضعافا متساوية
وهي ه و ز ولقدري ب و د وهما الثاني والرابع
اضعافا متساوية اي الاضعاف كانت وهي ح و ط
ويكون ه يزيد على ح و ز لا يزيد على ط فاقول ان نسبة
ا الى ب اكثر من نسبة ج الى د برهانه ان قدر ه اكثر نسبة الى ح من ز الى ط
و ه و ز هما اضعاف متساوية لا و ج فنسبة ا الى ح اكثر من نسبة ج الى ط
و ح و ط هما اضعاف متساوية لقدري ب و د فا
اكثر نسبة الى ب من ج الى د وذلك
ما اردناه ان نبين تم ما وجد
من زيادات العباس
بن سعيد والحمد لله
وحده

بسم الله الرحمن الرحیم

الحمد لله رب العالمین والصلوة والسلام علی خیر خلقه محمد وآله الطیبین الطاهرین
اما بعد این رساله ایست در شرح آلات رصد که بر حسب فرمان پادشاه اسلام
فرمان فرمای هفت اقلیم ظل الله فی الارضین قهرمان الماء والطین سلطان
السلاطین فی العالم ملجأ وملاذ بنی آدم القائم بامور المسلمین وولی امیر المؤمنین
الواثق بالله الاکبر السلطان اسکندر خلد الله تعالی ملکه وخلافته وسلطانه وابد
علی العالمین بره واحسانه در سلک تحریر آمد ذات الثقبتین سه مسطره باشند یکی
قائم بر سطح افق دوم را بر سر مسطره قائم بمسماری ترکیب کرده باشند بر مثال
پرگار وسوم نزدیک قاعده مسطره قائمه بمسماری ترکیب کرده باشند وباید
که طول مسطره های دو گز ونیم کمتر نباشد ومابین دو قطب که محل مسمار است
از مسطره قائمه بقدر ما بین محل مسمار باشد از مسطره ثانی تا سر مسطره وطول
مسطره ثالث بقدر وتر ربع دائره باشد که نصف قطر آن بقدر ما بین المسمارین
بود ودو لبنه بر مسطره ثانی نصب کرده باشند ومسطره ثالث منقسم کنند
بهشتاد ونیم جزو باجزایی که ما بین قطب ودائره مسطره ثانی شصت جزو باشد
وهر درجه را شصت دقیقه منقسم گردانید وابتدا اعداد از نزدیک قاعده
باشد وبعضی بجای مسطره ثالث ربع حلقه نصب کنند ذات الحلق مرکب است
از هفت حلقه که هر یک بچهار سطح بان محیط باشد دو سطح مستوی ومتوازی
ودو سطح مستوی یکی حاوی ودیگر محوی حلقه اول در سطح نصف النهار کنند
وحلقه ثانی در اندرون حلقه اول باشد بحیثیتی که محدب او مماس مقعر حلقه اول
باشد وبر طرفین حلقه اول دو سه شظیه چسبانیده باشند تا حلقه اول اندرون
او بهر دو طرف میل نتواند کرد ودر اندرون او متحرک باشد وحلقه سیوم مشابه

ذات الثقبتین

ذات الحلق

بمثابت دایره ماره باقطاب اربعه باشد از ابد وقطب معدل با حلقه دوم
ترکیب کرده باشند وحلقه چهارم بمثابت فلک البروج بود تا حلقه سیوم
بر زوای قایمه الصاق کرده باشند ویک روی او که مستوی است بدوازده برج
ودرجات قسمت کرده باشند وهر درجه بان قدر که قسمت پذیرد قسمت باشند
وحلقه پنجم وششم بمثابت دو دایره عرضیه در اندرون حلقه ماره باقطاب
اربعه بد وقطب بروج با او ترکیب کرده باشند ویک روی حلقه ششم بسیصد وشصت
وسه درجه قسمت کرده وحلقه هفتم در اندرون حلقه ششم ترکیب کرده بنوعی
که حلقه دوم در اندرون حلقه اول بود ودو لبنه برین حلقه نصب کرده باشند
متقابل وحلقه اول را در سطح نصف النهار بر کرسی نصب کرده اند وذات الحلق که
در بجسب رصد مراغه نصب ساخته بودند قطر حلقه اول او ازان چهار گز هاشمی
بوده اما ازان رصدهای قدیم یک گز بیش نبوده حلقه اعتدال رصدی که
در زمان عضد الدوله در شیراز کرده بودند حلقه ساخته بودند که قطر ان ده گز بوده
موازی سطح معدل النهار نصب کرده بودند جهت رصد تحویل افتاب باعتدالین
وهیچ قسمتی بران نکرده بودند حلقتان دو حلقه باشد بطریق حلقه اول وثانی
ذات الحلق نصب کرده ویک روی حلقه اول بدرجات ودقایق قسمت کرده باشند
ودو لبنه بر حلقه ثانی الصاق کرده باشند متقابل وحلقه اول را کرسی باشد
چنانکه ذات الحلق را سدس فخری سدس دایره باشد در سطح دایره نصف النهار
نصب کرده وانرا بیک یک دقیقه قسمت کرده باشند وان چنانست که دیوارے
بر آرند از سنگ وگچ که طول قاعده ان هشتاد گز باشد وستبری ان چهار
گز وطول قامت ان در طرف شمال چهل گز باشد ودر طرف جنوب یک گز
وچنان کنند که از جانب جنوب از قاعده دیوار تا جانب شمال از سر دیوار سدس

باشد از مغعر حلقه چنانک اکر عمودی از مرکز ان بر سطح افق قائم کردانند بر یک
طرف سدی کذرد و روی ان مغعر را از سنک تراشنده کنند و بر میان ان
بدرای حفری کنده باشند که عرض ان چهار اصبع بود و عمق ان یک انگشت
و اندرون ان تختها مس یا برنج سفکنند چنانک سطح ها ان در غایت استدارت
باشد و از ابدرجات و دقایق توانے قسمت کنند و این کاهی توان ساعت که خط
نصف النهار در غایت تدقیق بیرون آورده باشند ذات السمت والارتفاع
اساسے بدور برارند که یک کز و نیم ارتفاع ان باشد و قطر ان پنج کز کمتر نباید نشانند
و بر روی ان تخته از مس یا برنج الصاق کنند چنانکه سطح ان موازی سطح افق
باشد و دو شخص از برنج ترکیب کنند که هر یک دو ربع دایره و دو سطح مستطیل
دیگر ربع وقی محیط بود و نصف قطر هر یک ازان دو ربع بقدر نصف قطر سطح ان
اساسی بدور باشد و بر هر یک ازان بنرباذاجات ترکیب چنانکه کاهے
هر دو بر هم منطبق شوند و کاهی بایکدیکر بر زوای قائمه باشند و میلی از اهن
ب زند که طول ان از نصف قطر ان دایره بیک کز زیادت باشد و بان
نرماذاجات فرو کنند وانچه زیاده باشد بقطب دایره اساس مرتفع و محیط
دایره اساس بدرجات و دقایق قسمت کنند و محیط هر یک ازان دو چشم
همچنین قسمت کنند و بر مرکز هر یک ازان دو چشم قطبی و عضاده ترکیب کنند
و این الت را در دمشق کرده بودند و بعد ازان در مراغه کردند و در قدیم
نبوده است ذات الجنب والیمنی اساسی باشد مدور بهمان طریق که در ذات
السمت کفتیم ب زنند و تخته از چوب طولانی ستبر چنانک ستبر سمک آن مساوی
عرض و طول آن مساوی قطر دایره اساس باشد و قطبی بمیان ان و مرکز دایره
بکذرانند و حفری طولانی در میان ان برند و دو عمود و ربع از دو طرف قطب

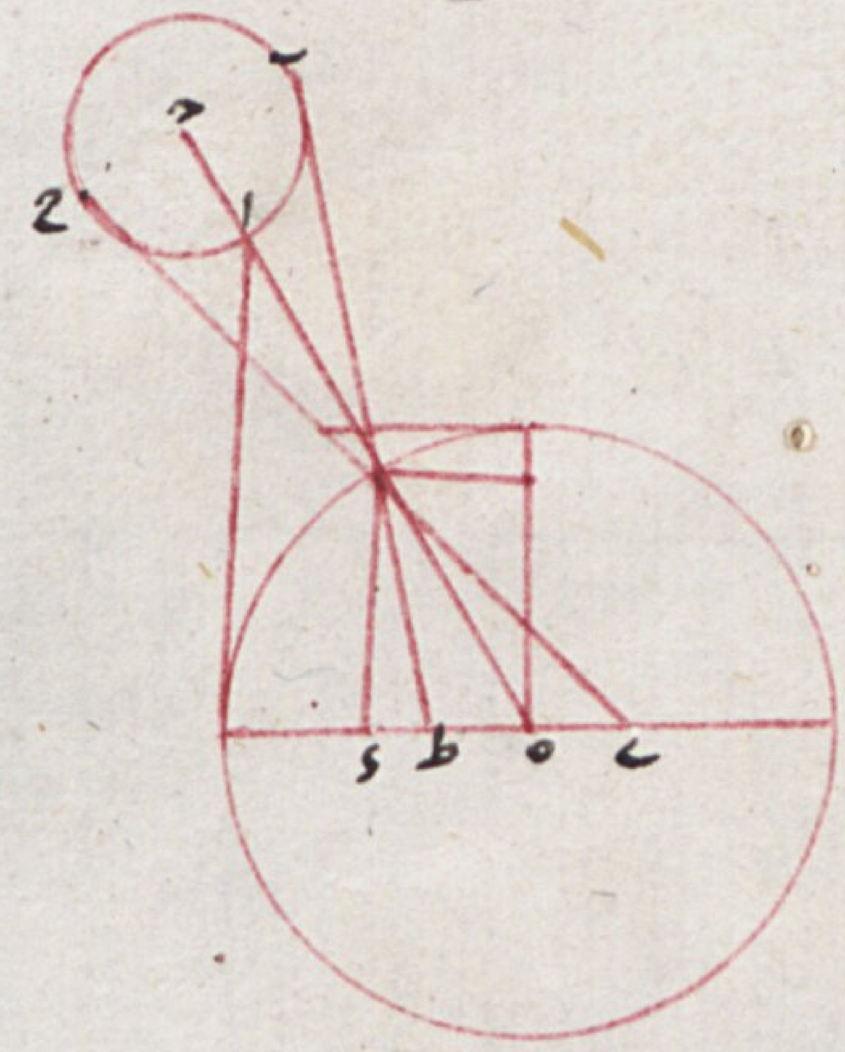
قطب هر یک بقدر نصف قطر دایره قائم کرداند چنانکه فاصله که میان
هر دو باشد مساوی حفری بود که بر میان آن تخته کرده باشند و بر میان
هر یک ازان در طول حفری کنند مقابل یکدیگر و دو مسطره ترکیب کنند در طول
مساوی قامت عمود و در غلظ مساوی حفری که دران تخته کرده باشند
و سر هر نرمازجه ترکیب کنند و میلی از اهن بان بگذرانند چنانچه از هر دو طرف
وروی بگذرد و این هر دو رانده را در میان ان حفر روان کرداند
و کنارهای حفرها با جزا شصت کانه و دقایق قسمت کنند از یک طرف
و دو لبنه بر هر یک ازین مسطره ثابت کرداند این الت در رصدهای
قدیم نبوده است ذات الحلق الصغیر این نوع بچهار حلقه میسر گردد
یکی جهت نصف النهار و یکی مار باقطاب اربعه و یکی فلک البروج و یکی
دایره عرضیه و قطر این دایره بتخته طولانی هم اوج و هر حلقه بهر دو طرف
دایره متصل کرداند و عضاده بران ترکیب کنند و این عضاده قائم مقام
عرضیه داخله باشند و فلک البروج و دایره عرضیه را منقسم باید کرد باجزا
و کسور و بعضی از دایره نصف النهار منقسم باید کرد و چنان باید کرد که
حلقه اول را بر کرسی حرکت توان داد جهت عرض البلد نقل من خط الفاضل
غیاث الدین جمشید و قال بخطه حرره اقل عباد الله جمشید بن مسعود بن
محمود الطبیب الکاشی الملقب بغیاث احسن الله احواله فی ذی القعده سنه
ثمان عشر و ثمانمائه هجریه نبویه کذا وجدت و حررت فی سلخ ربیع الاخر
سنه اثنتین واربعین ومایه والف
احقر عباد الله عبد الکریم

تم

ذات الحلق الصغیر



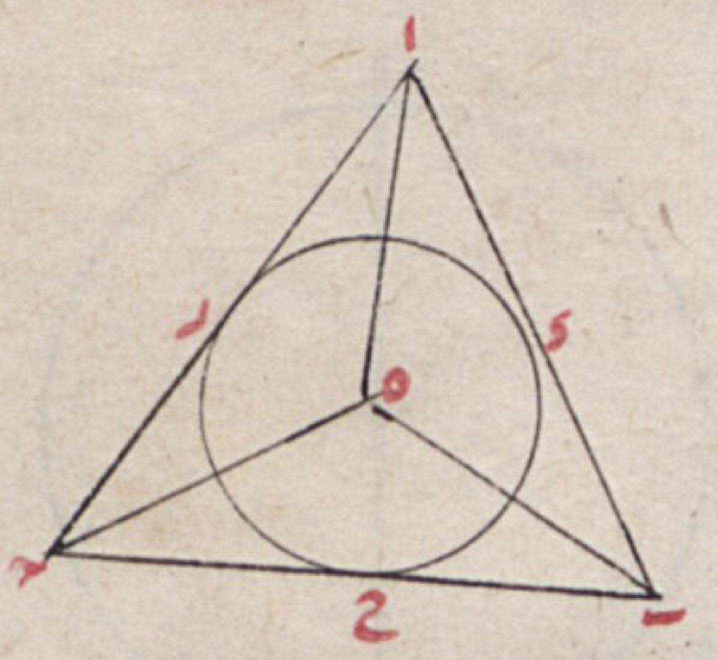
فی تقریر الظل اما الظل المبسوط فهو الماخوذ من المقیاس القائمة علی سطح الافق
وهو خط یخرج من اصل الشخص مواز لجیب تمام الارتفاع وتخصه قطعة من عمود الارتفاع
فیما بین مرکز العالم والسطح الذی هو علیه واما الظل المنکوس فهو الماخوذ من المقیاس
علی الاسطحة القائمة علی سطح الافق وان شئت قلت هو الماخوذ من المقایس
الموازیة لسطح الافق وهو خط یخرج من اصل الشخص مواز لجیب الارتفاع وتخصه قطعة
من ترتیب الارتفاع فیما بین مرکز العالم والسطح الذی علیه الظل هذا الذی ذکرته
فی حد الظل هو ما ذکره الجمهور والتحقیق الذی شهد له التامل الصحیح ما ذکره ابن
یونس حیث قال والظل اثاه اراد اهل العلم هو ما یستر الشخص القائم علی زوایا
قائمة علی السطوح المستقیمة الخطوط الموازیة لسطح دائرة الافق من شعاع الشمس فظنوا
جمیعا فیما علمت ان الظل الموجود بالرصد انما هو لارتفاع مرکز الشمس ح وقد سهوا
جمیعا ووطی بعضهم مکان قدم بعض لقلة التامل والصحیح انا متی اخرجنا من ذروة
الشخص القائم خطا مستقیما فی سطح دائرة الارتفاع تماس کرة الشمس مما یلی سمت
الرأس وتمر علی استقامة الی السطح الذی یقع علیه الظل فان تلک النقطة هی نهایة
الظل الماخوذ ح بالعبارة وارتفاع ذلک القطر هو ارتفاع النقطة التی یماس علیها
الخط المخرج کرة الشمس ویکون بین هذا الارتفاع وبین ارتفاع الشمس نصف
قطر الشمس لما بین فی کتاب الاکر واما قطر الظل فهو قطعة من شعاع من الارتفاع
فیما بین راس الشخص وطرف الظل من رسالة الجیب الماردینی



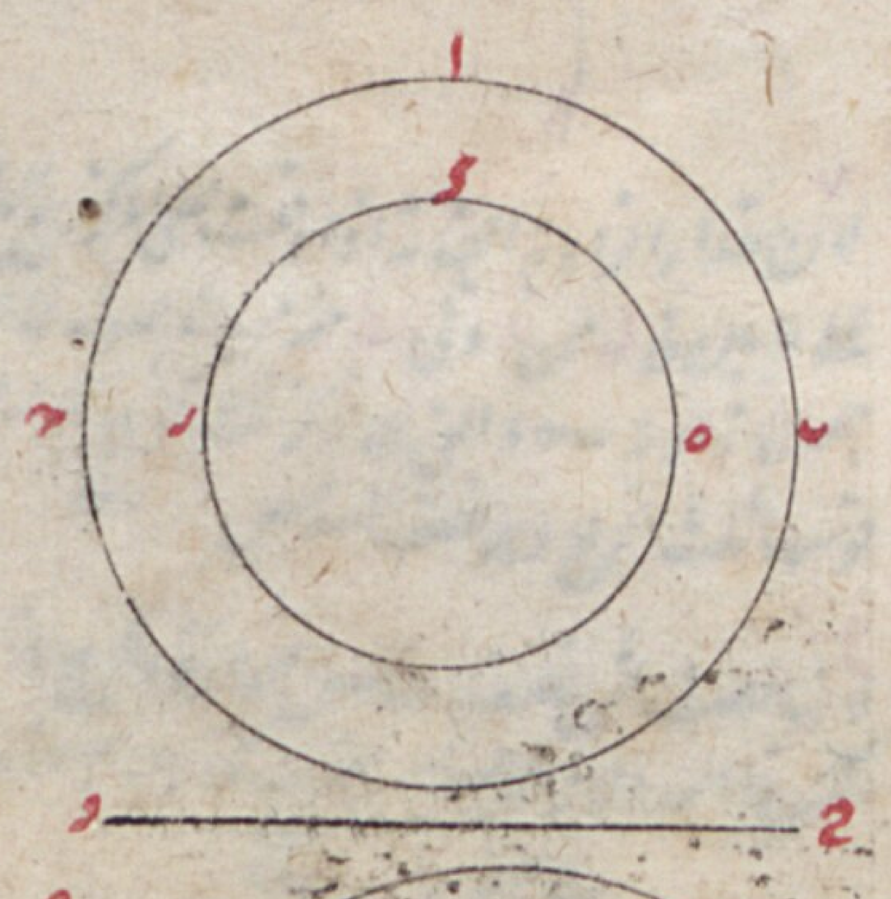
بسم الله الرحمن الرحيم وبه العون

# كتاب معرفة مساحة الاشكال البسيطة والكرية لبني موسى محمد والحسن واحمد ثمانية عشر شكلا

صدر الطول اوّل الاقدار التي تحدّ الاشكال وهو ما امتدّ على استقامة في الجهتين
جميعا فانه لا يكون منه الا طول فقط فاذا امتد السطح عرضا في غير جهة الطول فذلك
الامتداد هو العرض وليس العرض كما يظن كثير من الناس انه الخط الذي يحيط بالسطح
في غير جهة الطول ولو كان كذلك لما كان السطح ذا طول وعرض فقط ولكان العرض
طولا ايضا لان العرض عندهم خط والخط طول وقد احكم ذلك اقليدس حيث قال
الخط طول فقط والسطح طول وعرض فقط واما السمك فهو امتداد في غير جهتي الطول
والعرض والذين يظنون ان العرض خط يظنون ايضا ان السمك خط وبيان خطاهم
في ذلك سوا وهذه الاقدار الثلثة تحد عظم كل جسم وانبساط كل سطح والعمل في تقدير
كمياتها انما يتبين بالقياس الى الواحد المسطح والواحد المجسم والواحد المسطح الذي به
يقاس السطح هو مسطح طوله واحد وعرضه واحد وزواياه قائمة والواحد المجسم الذي به
يقاس المجسم هو جسم طوله واحد وعرضه واحد وسمكه واحد وقيام بعض سطوحه على بعض
على زوايا قائمة فان المقدار الذي به يقدر السطوح والاجسام يحتاج ان يلتيم بعضه
الى بعض عند التضعيف التيا ما لا يترك في خلله شيا الا اتى عليه ويحتاج مع ذلك
الى ان يكون تمييز ما اتى عليه التقدير كما لم يات عليه سهلا ولا شي ابلغ في سهولة ذلك
التمييز من ان الحكم الذي به يقدر في افراده وفي تضاعيفه حكما واحدا ليكون المونة في
تمييز ما قدر مما لم يقدر في جميع الاحوال واحدة وليس هذا بموجود في شي من الاشكال
الا في المربع فانه اذا ضوعف انما يتغير كميته ويكون تربيعه باقيا واعظم الاشكال المربعة
احاطة هو القائم الزوايا فهذا هو العلة في جعل ذلك معيارا دون غيره الاشكال ١
كل مضلع يحـ[illegible] فسطح نصف قطر تلك الدائرة في نصف جميع اضلاع ذلك









ذلك المضلع هو مساحة فليحط بشكل ا ب ج بدائرة د ح ز التي مركزها ه ونصف قطرها
ه ح ونصل ه ا ه ب ه ج فظاهر ان ه ح عمود لمثلث ه ب ج وان سطح ه ح في نصف
ب ج هو مساحة مثلث ه ب ج وكذا الحكم في مثلثي ا ه ب ا ه ج فاذن سطح نصف
قطر الدائرة في نصف جميع الاضلاع هو مساحة مثلث ا ب ج ونعلم من ذلك ان كل مجسم
يحيط بكرة فان تضعيف نصف قطر الكرة بثلث مساحة سطح المجسم المحيط بها هو تكسير
المجسم وهو اعظم من تكسير الكرة اقول هذا انما يتبين بتوهم قسمة المجسم بمخروطات
رؤسها مركز الكرة وقواعدها قواعد المجسم فيكون نصف قطر الكرة اعمدة على قواعدها فيكون
مساحته مساحة تلك المخروطات ب كل مضلع في دائرة يحيط به فسطح نصف قطر الدائرة
في نصف جميع الاضلاع اقل من مساحة الدائرة فليحط دائرة ا ب ج بمثلث وليكن
المركز ه ونصل ه ب ه ج وليكن ه د عمودا على ب ج ونخرجه الى ز ونصل ب ز ج ز
فسطح ه ز في نصف ب ج يكون مساحة مثلثي ه ب ز ز ج وهو اقل من مساحة
قطاع ه ب ز ج واعظم من مساحة مثلث ه ب ج ومثله يتبين في باقي الاشكال ويتبين
ان مساحة الدائرة اعظم كثيرا من مساحة مثلث ا ب ج ونعلم من ذلك ان المجسم الذي
يحيط به كرة يكون تضعيف نصف قطر الكرة بثلث سطح المجسم اقل من مساحة الكرة ج اذا
كان خط محدود ودائرة فان كان اقصر من محيطها امكن ان يعمل في الدائرة شكل مضلع
يحيط به الدائرة ويكون جميع اضلاعه اطول من ذلك الخط وان كان الخط اطول من
محيطها امكن ان يعمل على الدائرة مضلع يحيط بالدائرة ويكون جميع اضلاعه اقصر من
ذلك الخط فليكن الدائرة ا ب ج والخط ح د وهو اقصر اولا من محيط ا ب ج وليكن
محيط دائرة د ز ه مثل خط ح د فاذا عمل في دائرة ا ب ج مضلع لا يماس محيط ه د ز
كان جميع اضلاعه اطول من محيط ه د ز اعني من خط ه د ثم ليكن الدائرة ه د ز وخط ح د
اطول من محيطها وليكن ا ب ج مثل خط ح د واذا عمل في دا[illegible] مضلع لا يماس

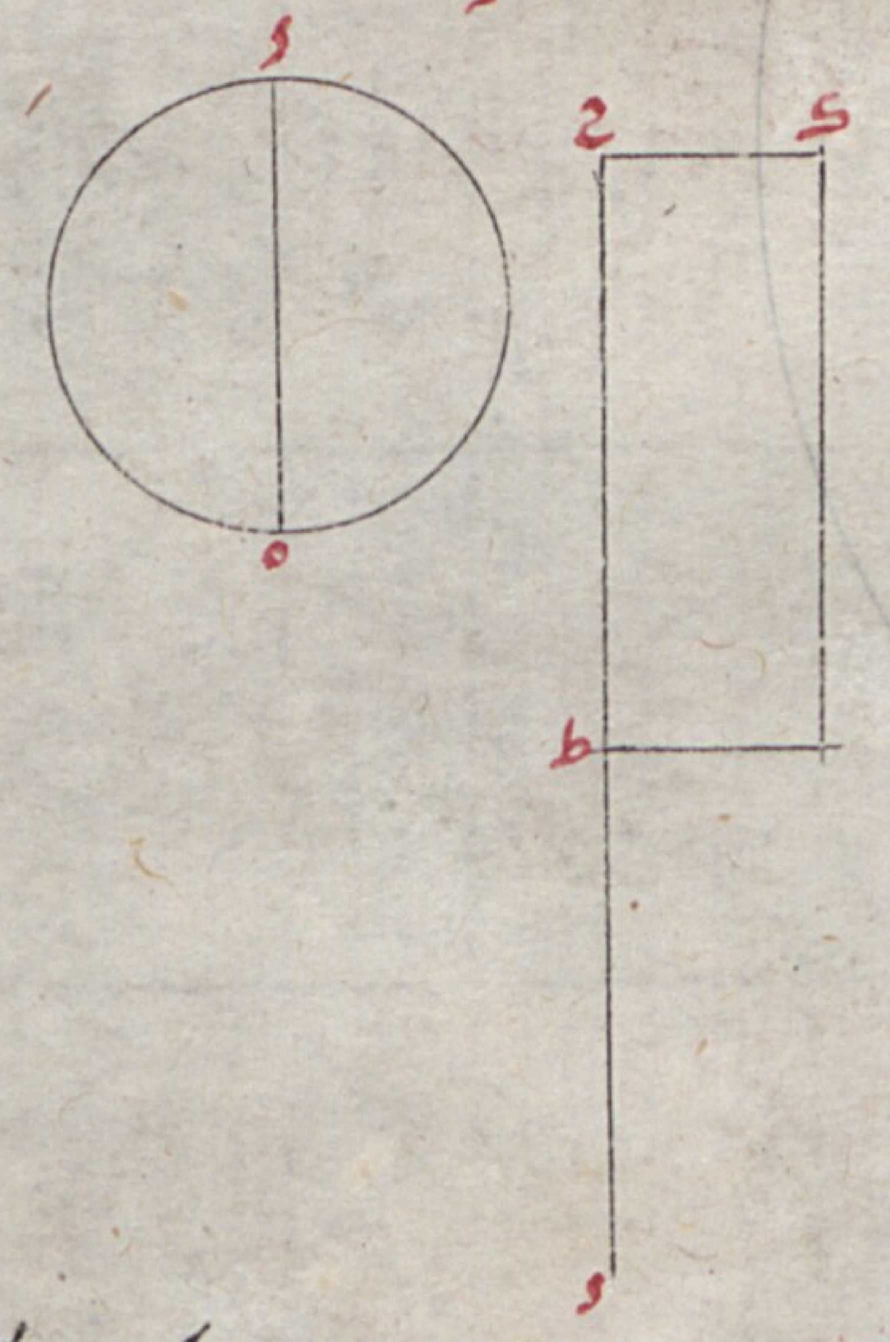
محيطه د ز كان جميع اضلاعه اقصر من محيط اب ج اعني من خط ح د ثم اذا عمل على دائرة
ه د ز مضلع مماسها وشبيه المضلع المذكور كان جميع اضلاعه اقصر كثيرا من خط ح د
وذلك ما اردناه اقول هذا مبني على وجود دائرة ما يساوي محيطها اي خط يعرض وهذا
مما لم يبين في موضع ى كل دائرة فسطح نصف قطرها في نصف محيطها هو مساحتها
فليكن الدائرة اب ج والمركز ه ونصف قطره ج في خط اما اطول من نصف محيط
اب ج او اقصر منه مساويا لمساحتها وليكن اولا المساوي لها سطح ه ج في خط اقصر
من نصف محيط اب ج وليكن ذلك الخط ح وضعف ح د اقصر من محيط اب ج وقد يمكن
ان يعمل في دائرة اب ج مضلع يكون جميع اضلاعه اطول من ضعف ح د ونصفه اطول
من ح د ويكون نصف قطره ج في نصف جميع اضلاع ذلك المضلع اصغر من مساحة
الدائرة فسطح ه ج في ح واقل من مساحة الدائرة كثيرا وكان مثلها هذا خلف
ثم ليكن المساوي لمساحتها سطح ه ج في خط اطول من نصف محيط اب ج وليكن ذلك الخط
ح وضعف ح د اطول من محيط الدائرة وقد يمكن ان يعمل على دائرة اب ج مضلع يكون
جميع اضلاعه اقصر من ضعف ح د ويكون سطح نصف قطره ج في نصف جميع اضلاعه
اعظم من مساحة الدائرة فسطح ه ج في ح د اعظم كثيرا منها وكان مثلها هذا خلف
فاذن سطح ه ج في نصف محيط اب ج مساو لمساحة دائرة اب ج وذلك ما اردناه
وقد بان منه ان سطح نصف القطر في نصف اي قوس تكون مساويا لمساحة
القطاع الذي يحيط به تلك القوس ونصفا قطرين مما ان لطرفيها ه نسبة قطر
كل دائرة الى محيطها واحدة فلنختلف اب ج د ه ز ولتكن ب ج قطر اب ج و د ه
قطر د ه ز فان لم يكن كما ادعينا فلتكن نسبة ب ج الى محيط اب ج كنسبة د ه الى ح
د ح و اما اطول من محيط د ه ز او اقصر منه ولنجعله اولا اقصر منه ولنصف ح د على ط
ولتكن عمود ح ك على ح د مساويا لنصف د ه ونتمم سطح ط ك فسطح ط ك اصغر من











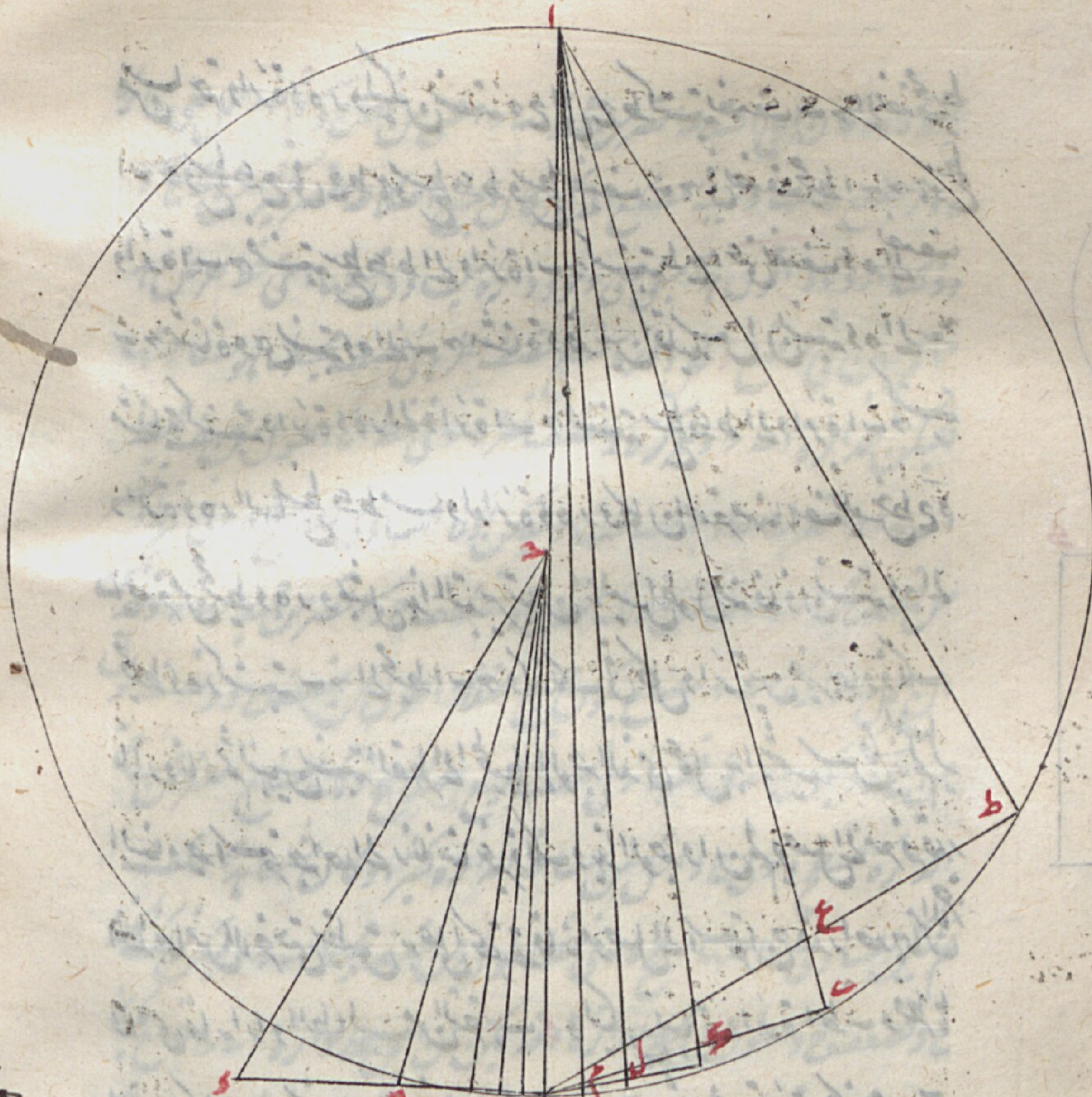
من مساحة دائرة ده ر ولكن نسبة ه ح الى ح ط كنسبة نصف ب ح الى نصف محيط
ا ب ح وسطح ك ح في ح ط هو سطح ك ط وسطح نصف ب ح في نصف محيط ا ب ح هو سطح
دائرة ا ب ح فنسبة سطح ك ط الى دائرة ا ب ح كنسبة ط ح اعني نصف ده الى نصف
ب ح مثناة وهي نسبة ده الى ب ح مثناة وقد بين اقليدس ان نسبة ده الى ب ح
مثناة كنسبة دائرة ده ر الى دائرة ا ب ح فنسبة سطح ك ط الى دائرة ا ب ح كنسبة
دائرة ده ر اليها فسطح ك ط مساو لدائرة ده ر وكان اصغر منها هف فليس خط ح د
اصغر من محيط ده ر وبمثل هذا التدبير تبين انه ليس اطول منه فاذن نسبة ده الى
محيط ده ر كنسبة ب ح الى المحيط ا ب ح وكذلك في كل دائرتين غيرهما وذلك
ما اردناه ثم لنبين نسبة القطر الى المحيط بالوجه الذي عمل به ارشميدس فانه لم يصل
الينا وجه استخرجه احد الى زماننا غير ذلك وهذا الوجه وان لم يوصل الى معرفة قدر
احدهما من الاخر حتى ينطبق به على الحقيقة فانه موصل الى استخراج قدر احدهما من الاخر
الى اي غاية اراد الطالب من التقريب و ولكن لبيانه دائرة ا ط ب وقطرها
ا ب ومركزها ح ونخرج من ح خط ح د يحيط مع ح ب بثلث قائمة ونخرج من ب
عمود ب د على ح ب فالقوس التي يوتر زاوية ب ح د نصف[٧] سدس دائرة ا ط ب
وخط ب د نصف ضلع المسدس المحيط بدائرة ا ط ب وننصف زاوية ب ح د بخط ح ه
وننصف زاوية ب ح ه بخط ح و وننصف زاوية ب ح و بخط ح ر وننصف زاوية
ب ح ر بخط ح ح فتبين ان القوس[٤] التي يوتر زاوية ب ح ح جزء من ١٩٢ من محيط ا ط ر
وان خط ب ح نصف ضلع ذي ستة وتسعين ضلعا المحيط بدائرة ا ط ب ونجعل ح د
٣٠٦ لسهولة العمل بحسابين فيكون مربعه ٩٣٦٣٦ وكان ب د ١٥٣
لان زاوية ب ح د ثلث زاوية ح ب د القائمة وكان مربع ب د ٢٣٤٠٩
ومربع الباقي من مربع ح د بعد اسقاط مربع ب د ٧٠٢٢٧ ب ح بخط ح ب اكثر

[٧] لان مقدار الزاوية القائمة اذا وقعت على المركز ربع الدور
على ما بين في ل من ح وفي ط منه من الاصول فاذا
جعلنا زاوية ب ح د التي على المركز ثلث قائمة يكون
قوسها ثلث الربع وهو نصف السدس
رنگي

[٤] لانها نصف ثمن نصف سدس الدائرة وخرج هذا
الكسر هذا العدد لانه الحاصل من ضرب مخارجه بعضها
في بعض
رنگي

**قوله** وكان ب د ١٥٣ وبيانه ان ب د في مثلث ب ح د
نصف ح د و ح د ٣٠٦ بالفرض فب د ١٥٣
اما ان ب د نصف ح د فلانا اذا رسمنا على مثلث ب ح د
القائمة الزاوية يكون ضلع ح د منه قطر الفلك الدائرة
فيكون ب د وتر سدسها لمتوزيع الدائرة على زوايا
المثلث فلما كان زاوية ب قائمة وزاوية ح ثلثها
يبقى زاوية د ثلثي قائمة فيكون القوس الموترة
اياها ثلث الدور والتي يوتر زاوية ح سدس الدور

٥





من ٢٦٥ ولكن نسبة ب ح ه مجموعاين الى ب د كنسبة ح ب الى ب ه لان ح ه ينصف
زاويته ب ح د و ب ح ه مجموعين اكثر من ١٧١٥ و ب د ١٥٣ فنسبة ح ب الى ب ه
اعظم من نسبة ١٧١٥ الى ١٥٣ وبالمقدار الذي يكون ب ه ١٥٣ يكون ح ب اكثر
من ١٧١٥ ومربعه اكثر من ٢٩٤١٠٢٣ ومربع ب ه ٢٣٤٠٩ وحربع ح ه اكثر
٣٤٩٤٠ فخط ح ه اكثر من ٥٩١ وثمن وعلى ذلك المثال نبين ان ح ب الى
ب ز اعظم من نسبة ١١٦٢ وثمن الى ١٥٣ واذا كان ب ز ١٥٣ كان ح ب
اكثر من ١١٦٢ وثمن ومربعه اكثر من ١٣٤٣٤ ومربع ب ز ٢٣٤٦٩ ومربع
ح ز اكثر من ١٣٧٣٩٤٣ فخط ح ز اكثر ١١٧٢ وثمن وعلى ذلك

لزوم المصنف بزيد ان يكون نسبة ب ده الى ح ب ... الى ه ب وان ... ه

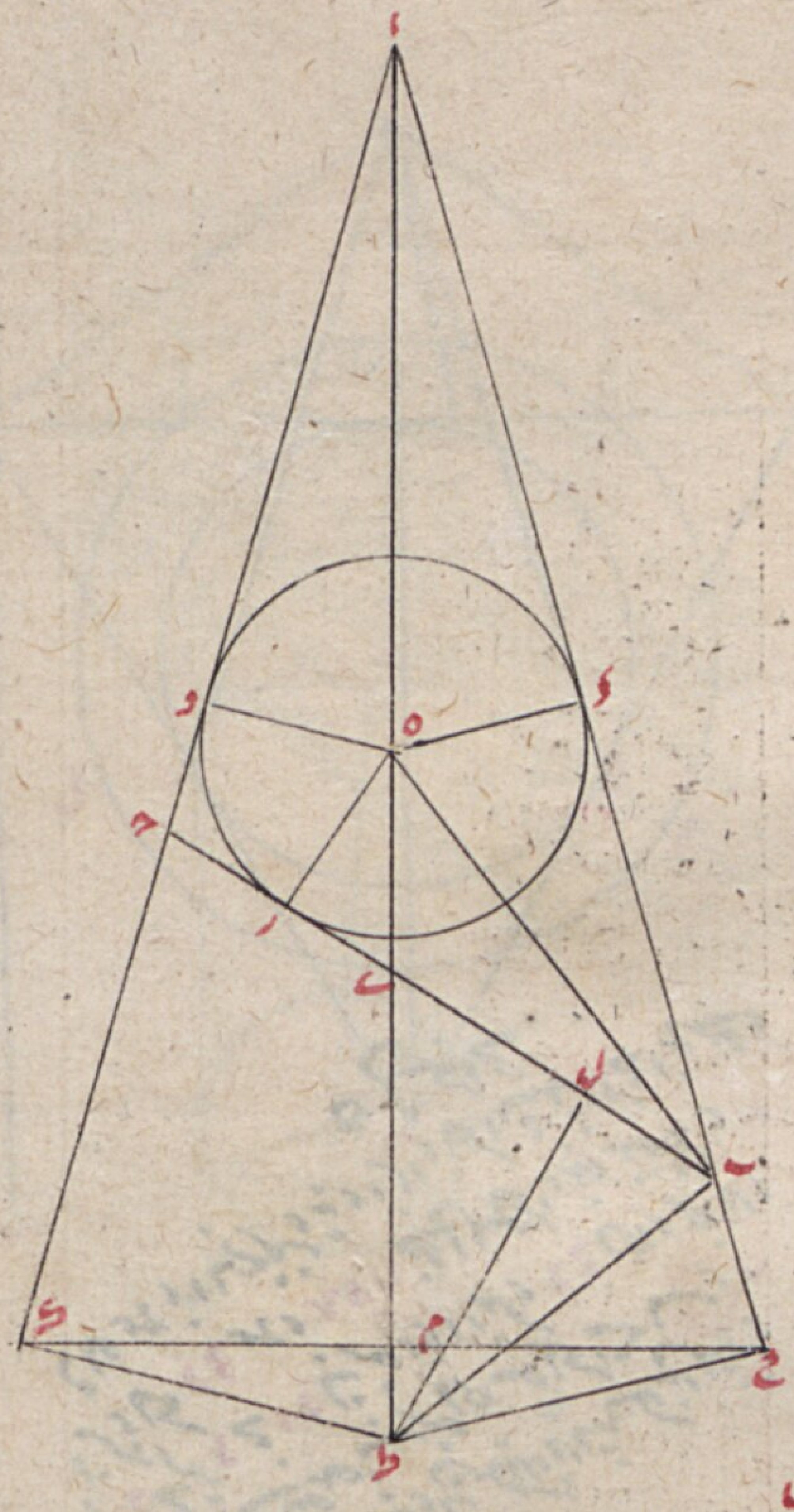
ذلك المثال بين ان نسبة جه الى ه واعظم من نسبة ٤٣٣٢٣ وربع
الى ٣١٥٣ فاذا كان ه ر ٣١٥٣ كان جه اكثر من ٤٣٣٣٢ وربع ومربعه
اكثر من ٣٢٢٣ ٥٤٤٨٧٣٢ وربع جر اكثر من ٢١٣٢ ٥٤٧٢ فخط جر اكثر
من ٩٣٣٩ ٢ وربع وعلى ذلك المثال نبين ان نسبة جه الى ه ح اعظم من
نسبة ٤٦٧٣ ونصف الى ١٥٣ فاذا كان ه ح ٣١٥٣ كان جر اكثر
من ٤٦٧٣ ونصف وهذا هو قدر ضلع ذى ستة وتسعين ضلعا عند القطر
فقدر القطر عند جميع اضلاع ذى ستة وتسعين ضلعا المحيط بالدائرة اعظم من قدر
٤٦٦٧٣ ونصف عند ١٢٦٨٨ وهو اقل من ثلثة وسبع من الواحد
ثم نخرج فى دائرة اطب وتر السدس وهو طب ونصل اط وننصف زاوية اب
بخط اح ونصل ح ب وننصف زاوية ح اب بخط اك ونصل ك ب وننصف زاوية
ك اب بخط ال ونصل ل ب وننصف زاوية ل اب بخط ام ونصل م ب فيكون
م ب ضلع ذى ستة وتسعين ضلعا المحيط به الدائرة ثم نجعل اب ١٥٦٠ لسهولة
هذا العمل فيكون وتر ب ط ٧٨٠ ويكون مربع اب ٦٠٠ ٣ ٣٤٣٢ ومربع ط
٦٠٨٤٠٠ ومربع طا ١٨٢٥٢٠٠ فخط طا اقل من ١٣٥١ ولكن نسبة
طا ار معا الى طر كنسبة اط الى طع وهى كنسبة اح الى ح ب وخط طا امعا
اقل من ٢٩١١ وط ب ٧٨٠ فاذا كان ح ب ٧٨٠ كان اح اقل من
٢٩١١ ومربع اح اقل من ٨٤٧٣٩٢١ ومربع ح ب ٦٠٨٤٠٠ ومربع
اب اقل من ٩٠٨٢٣٢١ فخط اب اقل من ٣٠١٣ وثلثة ارباع وعلى
ذلك المثال نبين ان نسبة اك الى كر اقل من نسبة ٥٩٢٤ وثلثة ارباع
واحد الى ٧٨٠ فاذا كان خط كر ٧٨٠ كان اك اقل من ٥٩٢٤
وثلثة ارباع واحد وقدر ٥٩٢٤ وثلثة ارباع واحد عند ٧٨٠ بجذر

ثم ان ازيد جميع الاضلاع اطول من ثلثة امثال ما ازيد القطر
ستمائة وسبعة وستين ونصف التى نسبتها الى اجزاء القطر
اقل من السبع ٥

لان النسبة بينهما نسبة الاثنين الى الواحد ٥

لان نسبة كل واحد من العددين الاولين
الى نظيره من هذين العددين
نسبة ثلثة وربع
الى الواحد
٥

١٨٢٣ عند ٢٤٠ كان اك اقل من ١٨٢٣ ومربع اك اقل من ٢٩
٣٣٢٣٣ ومربع كـ ٥٧٦٠٠ فمربع ا ـ اقل من ٣٨٠٩٢٩
فخط ا ـ اقل من ١٨٣٨ وتسعة اجزاء من احد عشر من واحد وعلى
ذلك المثال نبين ان نسبة ال الى ل ـ اقل من نسبة ٣٩٦١ وتسعة من
احد عشر الى ٢٤٠ وقدر ١٦٦١ ٣ وتسعة من احد عشر عند ٢٤٠ كقدر
١٠٠٧ عند ٦٦ واذا كان ل ـ ٦٦ كان ال اقل من ١٠٠٧ ومربع ال
اقل من ١٠١٤٠٤٩ ومربع ل ـ ٤٣٥٦ ومربع ا ـ اقل من ١٠١٨٤٠٥
فخط ا ـ اقل من ١٠٠٩ وسدس واحد وعلى ذلك المثال نبين ان نسبة ام
الى م ـ اقل من ٢٠١٦ وسدس واحد عند ٦٦ فاذا كان م ـ ٦٦ كان
ام اقل من ٢٠٢٨ ومربع ام ٤٠٦٤٩ ومربع م ـ ٤٣٥٦ ومربع ا ـ اقل من
٤٠٦٩٢٨٤ فخط ا ـ اقل من ٢٠١٧ وربع واحد ولكن خط م ـ بهذا
القدر ٦٦ وخط م ـ ضلع ذي ستة وتسعين ضلعا الذي يحيط به الدائرة
ونسبة القطر الى اضلاع ذي ستة وتسعين ضلعا الذي يحيط به الدائرة اقل
من نسبة ٢٠١٧ وربع واحد الى ٦٣٣٦ فقد بين ان نسبة جملة اضلاع
ذي ستة وتسعين ضلعا الذي يحيط به الدائرة الى القطر اعظم من نسبة ثلثة
وعشر اجزاء من واحد وسبعين الى الواحد ومحيط الدائرة اطول من جملة
اضلاع ذي ستة وتسعين ضلعا الذي يحيط به الدائرة واقصر من جملة اضلاع
ذي ستة وتسعين ضلعا الذي يحيط بالدائرة فقد صح ما وضعنا من ان نسبة
محيط الدائرة الى قطرها اعظم من نسبة ثلثة وعشرة اجزاء من واحد وسبعين
الى الواحد واصغر من نسبة ثلثة وسبع الى الواحد وذلك ما اردناه ومن الممكن
ان يوصل بهذا الوجه بعينه الى اى غاية يراد من التدقيق في هذا العمل ر كل مثلث



كل مثلث اذا ضرب نصف جميع اضلاعه في فضله على كل ضلع من اضلاعه
بان يضرب في فضله على احد اضلاعه ثم في ثانيها ثم في ثالثها كان الحاصل
مساويا لضرب تكسيره في نفسه فليكن المثلث ا ب ج ونرسم اعظم دائرة
يحيط بها وهي دائرة د ز ه وليكن مركزها ه ونخرج ه د ه ز ه ه الى نقطة التماس
ونخرج ا ه ونبين ان ا د ا ه متساويان وكذلك ب د ب ز ج ه ج ز وظاهر
ان احد خطي ا د ا ه فضل نصف جميع الاضلاع على ب ج وان احد خطي ب د ب ز
فضل نصفه على ا ج وان احد خطي ج ه ج ز فضل نصفه على ا ب ثم نخرج ا ه الى ط
وا ب الى ان يصير ب ح مثل ج ز وا ج الى ان يصير ج ك مثل ب ز فيكون كل
واحد من ا ح ا ك مثل نصف جميع الاضلاع ونخرج من نقطتي ح ك عمودي ح ط
ك ط فليلتقيان ضرورة على نقطة واحدة من ا ط وهي نقطة ط مثلا ويكون ط ح
ط ك متساويين وان اردنا اخرجنا عمود ح ط ووصلنا ط ك وبينا
انه ايضا عمود لتساوي ضلعي ا ك ا ح وكون ا ط مشتركا وتساوي زاويتي
ح ا ط ك ا ط ونصل ب ط ط ج ونفصل ب ل من ب ج مثل ب ح ونصل ط ل
فهو عمود على ب ج لان الفضل بين مربعي خطي ب ط ط ج كالفضل بين مربعي خطي
ب ح ج ك وب ح مساو لب ل وج ك مساو لج ل فالفضل بين مربعي خطي ب ط
ط ج كالفضل بين مربعي خطي ب ل ل ج فلذلك ط ل عمود على ب ج وهو مساو
لط ح لكون ب ح مساويا لب ل وب ط مشتركا وزاويتي ح ل قائمتين فيكون
زاويتا ل ب ط ح ب ط متساويتين ونصل ه ب فزاويتا ز ب ه د ب ه متساويتان
ولكون زاويتي ل ب ح مع زاويتي ل ط ح كقائمتين يكون زاوية ز ب د مساوية
ل ط ح ونصفها لنصفها فزاوية ه ب د من مثلث ب د ه مساوية لزاوية ب ط ح
وزاويتا ب د ه ب ح ط قائمتان فمثلثا ب د ه ب ح ط متشابهان فنسبة ه د

لان في مثلثي ا د ه ا ز ه ضلعا د ه ز ه متساويان و
ا ه مشترك وزاويتا د ز قائمتان ز من ح الاصول
فزاويتا د ا ه ز ا ه متساويتان وكذا زاويتا د ه ا
ز ه ا فضلعا ا د ا ز ايضا متساويان و من الاصول

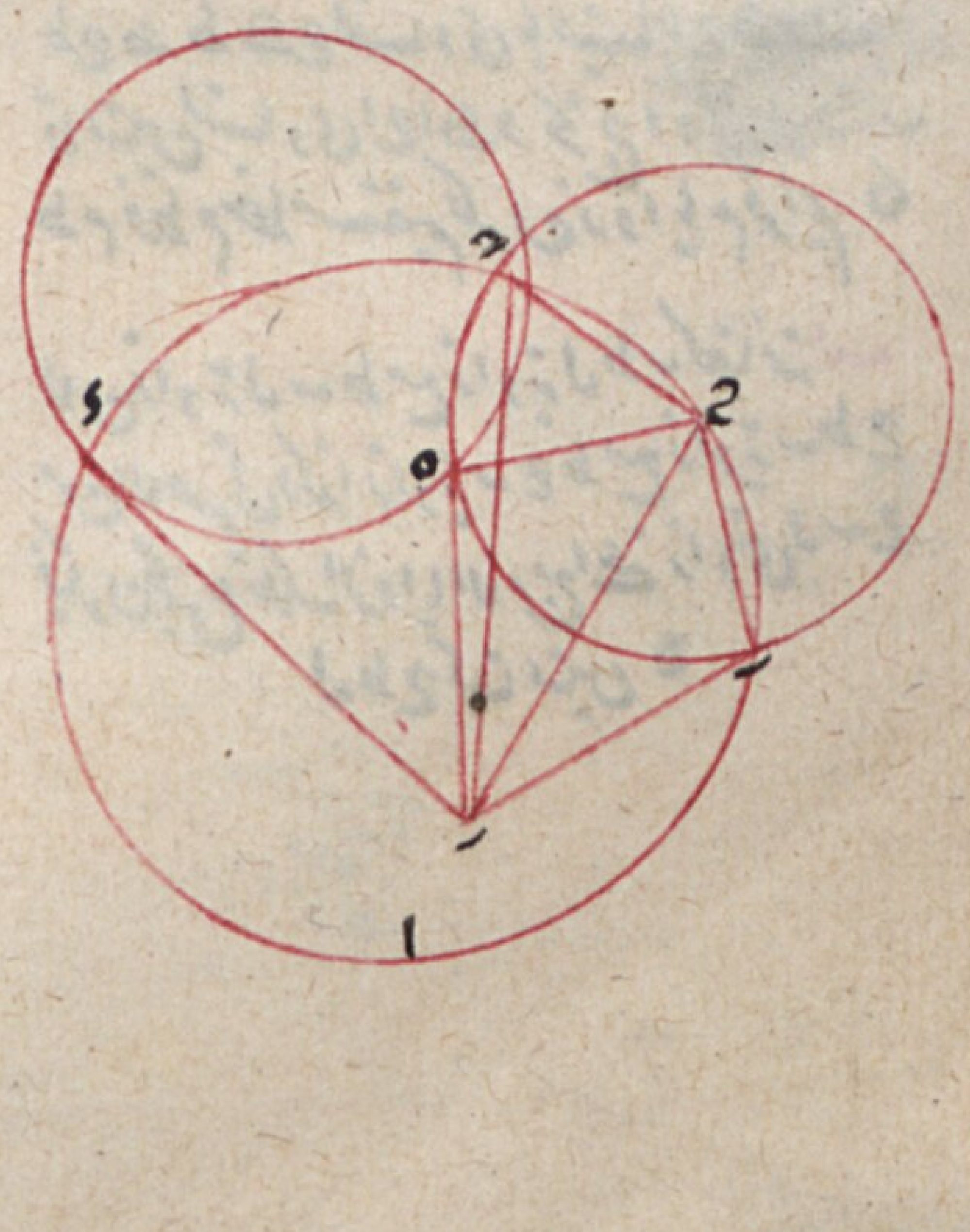
هذا على تقدير كون ب ا اطول من ب ج فان كان اقصر منه
يقع ل بين ز ه وان كان مساويا فلا يحتاج
الى هذا العمل

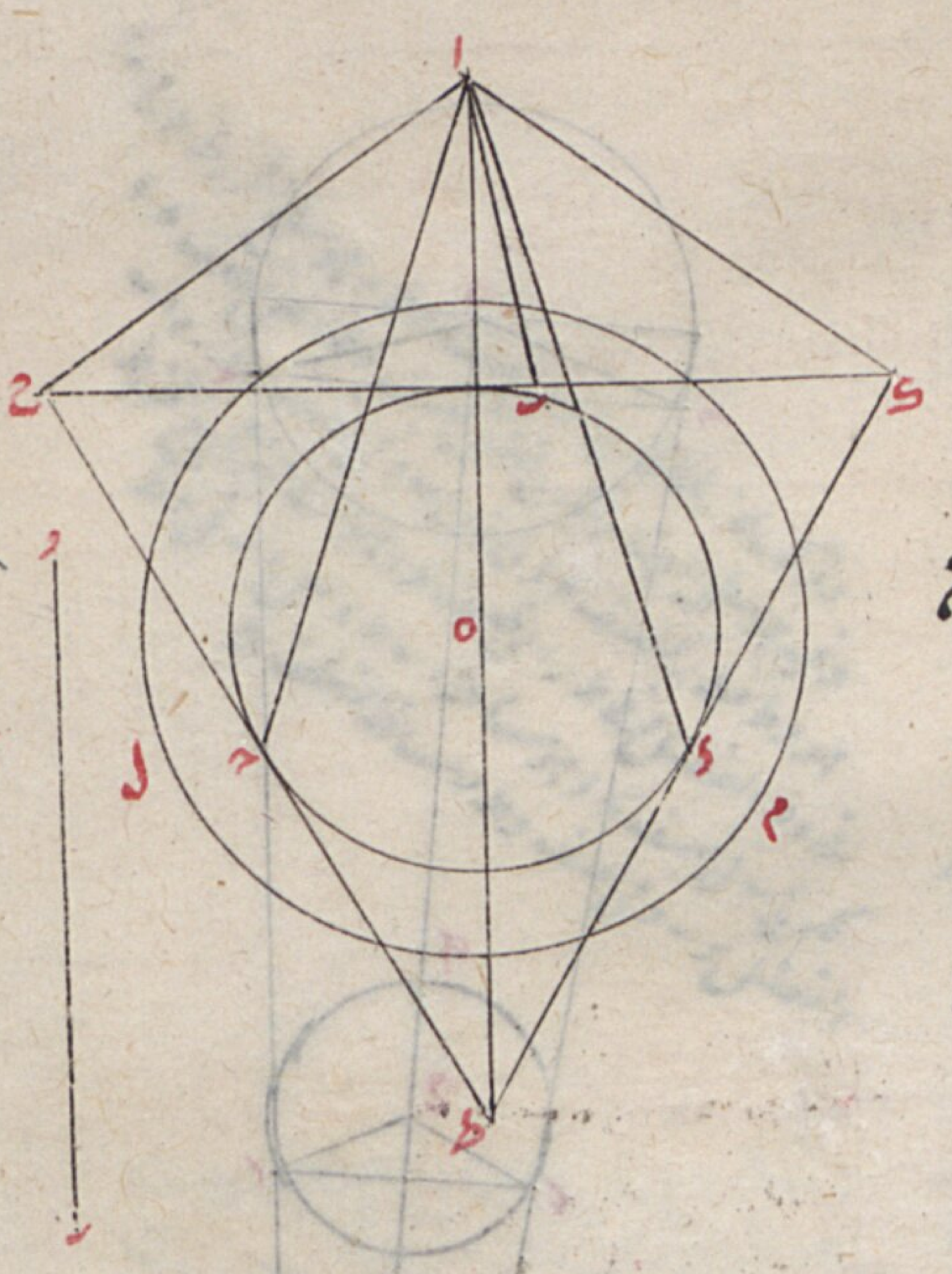
وليكن على ط فيكونان متساويتين لتساوي [illegible]
ط ح ط ك لتساوي باقيتهما ا ح ا ك
قائمتين لتساوي ا ح ا ك ونخرج ا ه [illegible]
ط م فط م خط مستقيم لكون زوايا م قوايم

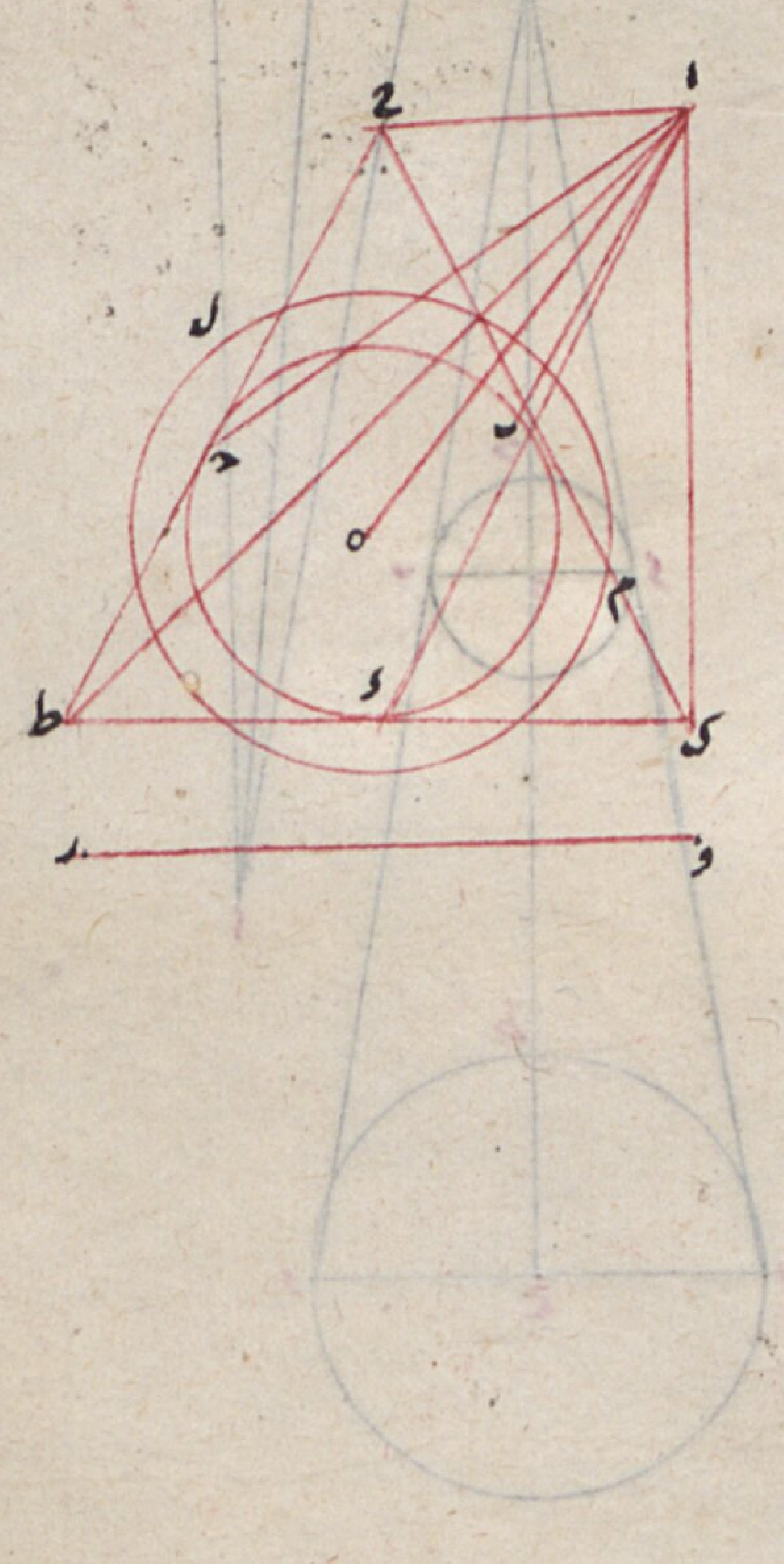
لان زاوية ل ب ط مع زاوية ل ط ب كقائمة لب
من الاصول وكذا زاوية ب ح ط مع زاوية ب ط ح
فيكون مجموع تلك الزوايا الاربع اعني زاويتي ل ب ح
ل ط ح كقائمتين



الی د ب کنسبة ب ی الی ح ط و د ب مثل ب ر و ب ح مثل ر ح فنسبة ه د الی ر ب
کنسبة ر ح الی ح ط وضرب ه د فی ح ط مسا و لضرب ر فی ر ح وایضا نسبة مربع
ه د الی ضرب ه د فی ح ط اعنی الی ضرب ب ر فی ر ح کنسبة ه د الی ح ط اعنی کنسبة
ا د الی ا ح فنسبة مربع ه د الی ضرب ر ه فی ر ح کنسبة ا د الی ا ح فضرب ه د فی ا ح کضرب
ب ر فی ر ح فی ا د واذا ضربناهما فی ا ح صار مربع ه د فی مربع ا ح کضرب ب ر
فی ر ح فی ا د فی ا ح لتکسیر المثلث لکون مربع ه د فی مربع ا ح مربع تکسیر المثلث فاذن
مربع تکسیر المثلث مسا و لضرب ب ر فی ر ح فی ا د فی ا ح اعنی الفصول الثلثة فی نصف
جمیع الاضلاع وذلک ما اردناه وایضا بوجه اخر بعد ان نثبت ان نسبة ه د
الی د ب کنسبة ب ح الی ح ط انا اذا جعلنا الثانی وسطا بین الاول والرابع کانت
نسبة الاول الی الرابع مؤلفة من نسبة الاول الی الثانی ومن نسبة الثانی الی الرابع اعنی
من نسبة الاول الی الثالث فنسبة ه د الی ح ط مؤلفة من نسبة ه د الی د ب ومن
نسبة ه د الی ب ح و د ب مثل ر ب و ب ح مثل ر ح فنسبة ه د الی ح ط اعنی نسبة
ا د الی ا ح مؤلفة من نسبة ه د الی ب ر ومن نسبة ه د الی ر ح فضرب ا د فی ب ر
فی ر ح کضرب مربع ه د فی ا ح ویتم البرهان بالوجه المتقدم ح کل نقطة فی داخل کرة
تخرج منها اربعة خطوط متساویة الی سطح الکرة فوقعت علی نقط لیست فی سطح واحد
مستقیم فهی مرکز الکرة فلیکن الکرة ا ب ح د ه والنقطة الداخلة ر والخطوط الخارجة
منها الی سطح الکرة خطوط ر ب ر ح ر د ر ه وهی متساویة ولیست فی سطح واحد وذلک
لان کل ثلث نقط فهی فی سطح واحد لما تقرر فی کتاب اقلیدس فندیر علی نقط ب ه
ح دائرة ب ح ه وعلی نقط ه ح د دائرة ح ه د ونخرج من ر علی سطح دائرة ب ح ه
عمود ر ح فیقع علی مرکز دائرة ب ح ه لانا اذا وصلنا خطوط ب ح ح ح ه ح کانت
متساویة لتساوی خطوط ر ب ر ح ر ه واشتراک ر ح وکون الزوایا عند ح قائمة





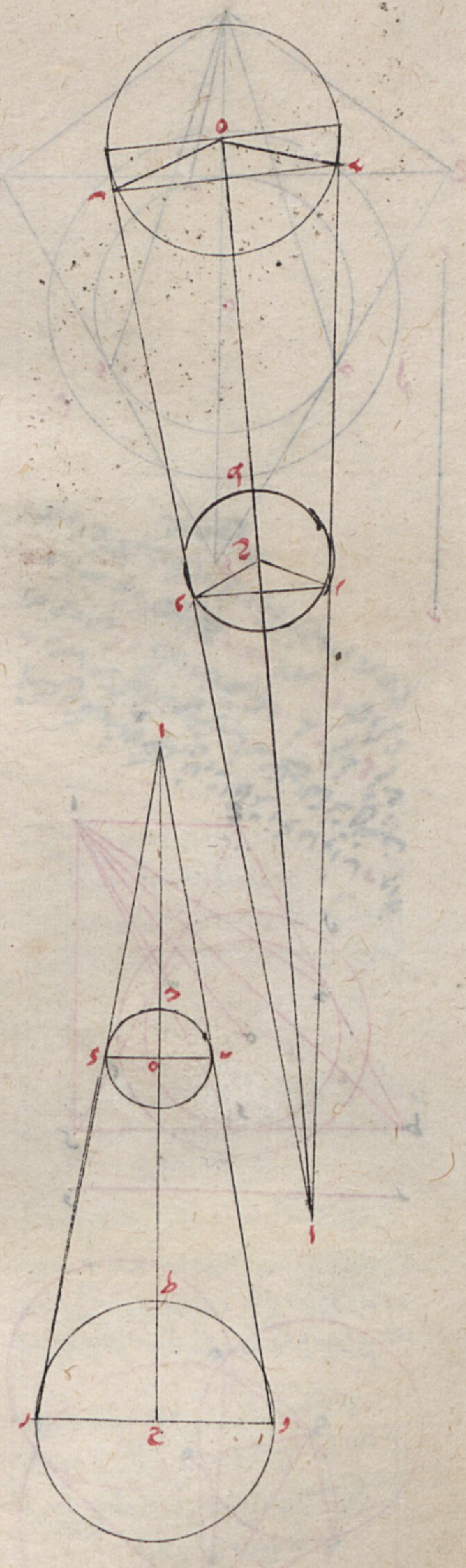


قائمة ولان دائرة ب ح ه على سطح كرة ا ب ح د ه وخرج من مركزها عمود
ح ر فهو يمر بمركز الكرة لما بين في ثاني اشكال كتاب الاكر لثاوذوسيوس
وبمثل ذلك نتبين ان العمود الخارج من مركز دائرة ه ح د يمر بمركز الكرة والعمودان
لا يتلاقيان الا عند نقطة ر فر مركز الكرة وذلك ما اردناه ط كل مخروط مستدير
قائم فسطح الخط الواصل بين راسه واي نقطة فرضت على محيط قاعدته نسيا وي
لسطحه المستدير فليكن المخروط ا ب ح د ه وراسه ا ودائرة قاعدته ب ح د ومركزها
ه ومحوره ا ه وهو عمود على سطح القاعدة حتى يكون المخروط قائما ونصل ا ب
فسطح ا ب في نصف محيط ب ح د هو سطح مساحة السطح المستدير المحيط بالمخروط
والا فليكن ا ب في خط اطول من نصف المحيط اولا وليكن ذلك الخط و ر ونعمل على
محيط ب ح د مضلعا يكون جميع اضلاعه اقصر من ضعف و ر وهو مضلع ح ط ك
وليماس الدائرة على نقط ب ح د ونخرج خطوط ا ح ا ك ا ط ونصل ا ح ا د فيكون
خطوط ا ب ا ح ا د المتساوية اعمدة على اضلاع ح ط ط ك ك ح لان ا ه عمود
على سطح دائرة ب ح د والخطوط الواصلة بين مركزها ونقط التماس اعمدة
على الاضلاع ولذلك يكون سطح جميع الاضلاع مساويا للسطح المضلع المحيط بالمخروط
المستدير وهو اعظم من سطح المخروط المستدير ونصف جميع الاضلاع اقصر
من خط و ر وكان سطح ا ب في و ر هو سطح المخروط المستدير فسطح المستدير اعظم
مما هو محيط به هف ثم ليكن و ر اقصر من نصف المحيط و ا ب في و ر هو سطح المخروط المستدير
وليكن ا ب في نصف ب ح د الذي هو اعظم منه مساويا لسطح المخروط المستدير
قاعدته دائرة م ل وراسه ا ونعمل في دائرة م ل ذا اضلاع و زوايا متساوية
غير مماسة لدائرة ب ح د ونخرج من زواياه الى ا خطوطا فيكون السطح المحيط
بالمجسم الحادث اقل من سطح المخروط المستدير الذي قاعدته م ل لكون المخروط

محيط ا ب ولكن سطح خط يخرج من ا الى منتصف احد اضلاع الشكل الذي لا يماس دائرة
ب ج د في نصف اضلاعه هو مثل سطح ذلك المجسم والخط الخارج من ا الى منتصف ذلك
الضلع اطول من خط ا ب ونصف اضلاع الشكل من نصف محيط دائرة ب ج د فسطح
المخروط المستدير قاعدته لا اصغر من سطح المجسم الذي في داخله فاذن
سطح ا ب في نصف دائرة ب ج د مساو لسطح مخروط ا ب ج د وذلك ما اردناه

ي كل مخروط مستدير قاعدته دائرة وقد فصله سطح موازٍ للقاعدة كان ذلك
الفصل دائرة والمحور يمر بمركزها فليكن المخروط رأسه ا وقاعدته ب ج د ومركزها ه
والسطح الفاصل و ط ر والمحور ا ه وقد مر بنقطة ح من السطح الفاصل فليعلم على
ب ج د نقطتي ب ج على ان قوس ب ج اقل من نصف دائرة ونخرج ه ب ه ج ب ا
ج ا ب ج فيتم مثلث ا ب ه يفصل و ح من السطح الفاصل ومثلث ا ه ج يفصل
ر ح ومثلث ا ب ج يفصل و ر ويحدث مثلث و ر ح ويكون اضلاعه موازية
لاضلاع مثلث ب ج ه كل لنظيره فيكونان متشابهين ونسبة ب ه الى ه ج
كنسبة و ح الى ح ر و ب ه ه ج متساويان فكذلك و ح ح ر متساويان
وكل خط يخرج من ح الى المحيط و ر ط فو ر ط دائرة مركزها ح

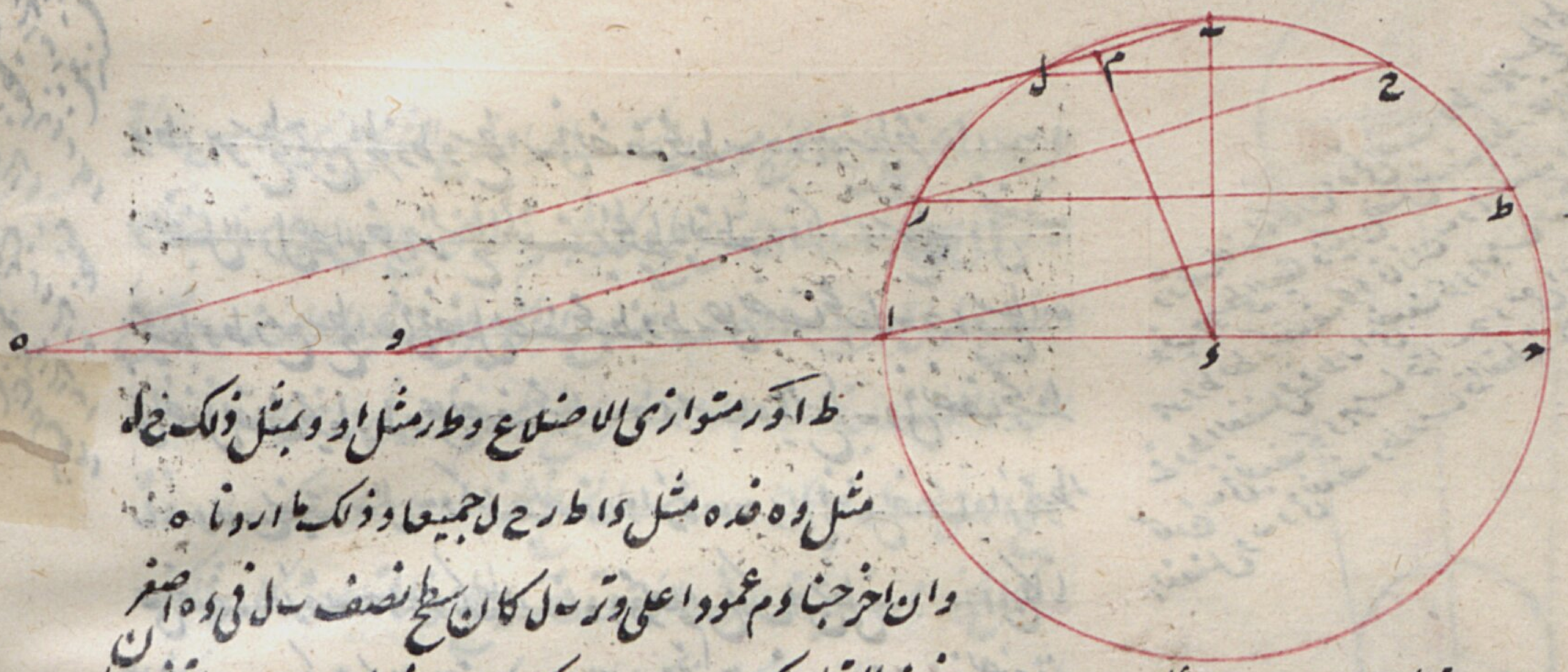
يا كل قطعة من مخروط
مستدير قائم بين دائرتين متوازيتين فاذا اخرج فيهما قطران متوازيان
ووصل بين اطرافهما بخطين متقابلين كان سطح احد الخطين في نصفي محيطي
الدائرتين مساويا لسطح القطعة المستديرة فليكن القطعة ب ج د و ط ر قاعدتها
و ط ر والاخرى التي تلي رأس المخروط ب ج د و ه ح من المحور ما يقع بينهما وهو عمود على
الدائرتين ولنخرج قطرا ب د و ر متوازيين ولنوصل بينهما ب و د ر نقول فسطح ب و
في نصفي دائرتي ب ج د و ط ر هو السطح المستدير المحيط بالقطعة فلنتم المخروط الى الرأس
وهو ا ونخرج ه ح الى ا وكذلك و ب ر د ومعلوم ان سطح ا و في نصف محيط و ط ر



١٠

١١

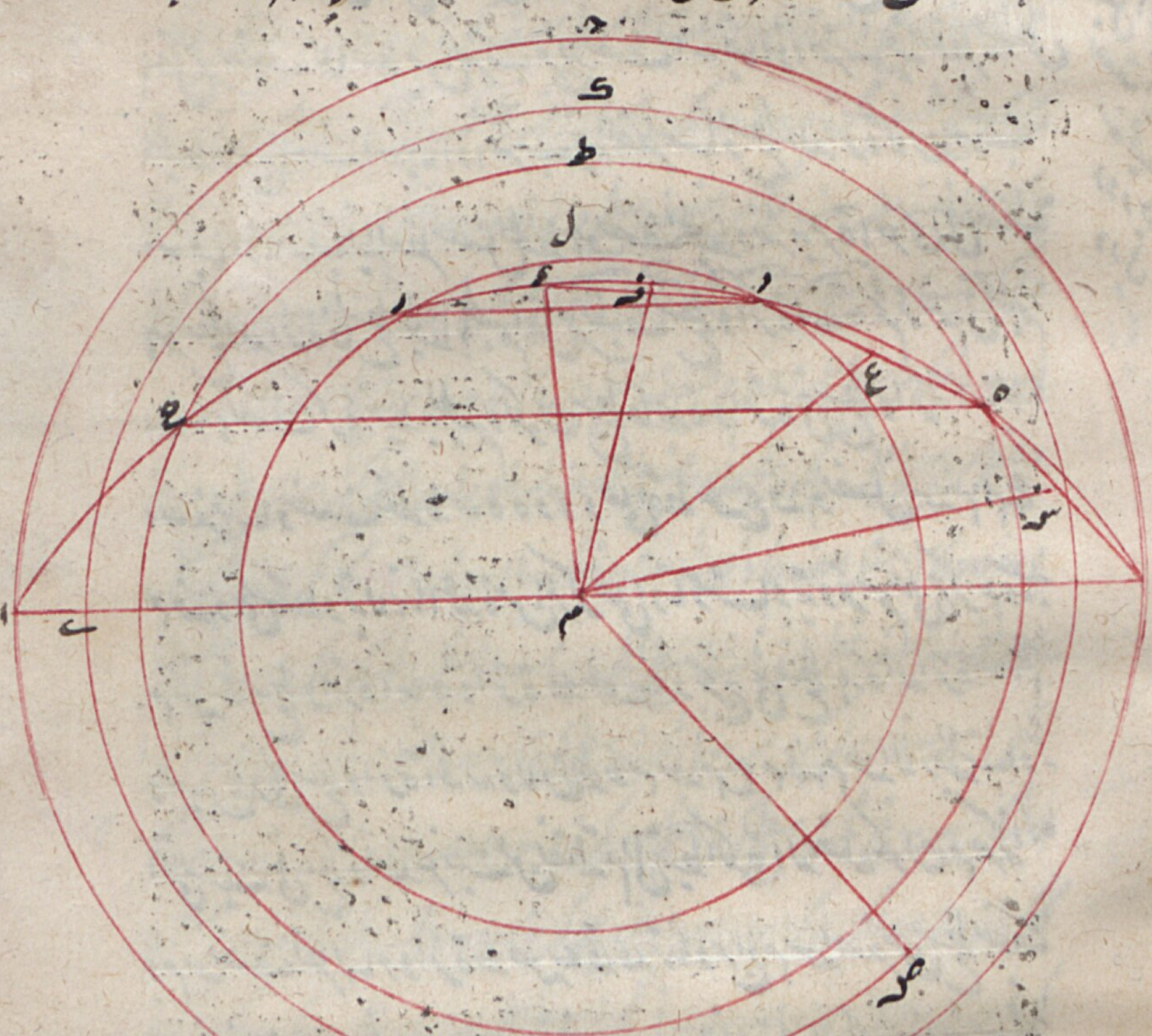
وطر هو سطح جميع المخروط وسطح ا ب في نصف محيط ب ح د هو سطح مخروط ا ب ح د
وفضل الاول على الاخر هو السطح المستدير المحيط بالقطعة وذلك هو سطح ا ب في نصف
محيط وطر مع سطح ا ب في فضل نصف محيط وطر على نصف محيط ب ح د وسطح ا ب
في فضل نصف محيط وطر على نصف محيط ب ح د مساو بالسطح ب د في نصف محيط
ب ح د لان نسبة ا ب الى ب د كنسبة نصف دائرة ب ح د الى فضل نصف دائرة وطر
على نصف دائرة ب ح د وذلك ما اردناه وقد يعلم من ذلك ان خطي ب د و ا ب ان كانا
متساويين كيف كان اتصالهما على استقامة او غير استقامة فان تضعيف
احدهما بنصف دائرة وطر وبدائرة ب ح ه هو مساحة سطح المجسم الذي راسه آ وقاعدة
دائرة وطر ومن ههنا يعلم ايضا انه اذا كان قطع كسرة من مخروطات الاساطين
مركب بعضها على بعض وكان اعلى سطح القطعة السفلى هو قاعدة القطعة التي فوقها
وكان راس القطعة العليا نقطة وكانت جميع القواعد متوازية والخطوط الخارجة
في جميع القطع من قواعدها الى اعاليها مستقيمات متساويا فان سطح احد تلك
الخطوط في نصف محيط قاعدة السفلى وفي جميع مخروطات قواعد ساير القطع التي فوقها
هو مساحة سطح المجسم المركب منها جميعا سواء كانت سطوح القطع متصلة
على استقامة او على غير استقامة ب لنكن ا ب ه دائرة وقطرها ا ه ومركزها
ك وقد قام عمود ك ب منه على القطر ولنقسم ربع ا ب باقسام متساوية كم كانت
وهي ا ز ز ل ل ب ولنخرج وتر ب ل وننفذه وننفذ قطر ه ا الى ان يلتقيا على ه
ونخرج من نقطتي ز ل وتري ز ط ل ح موازيين لقطر ه ا فاقول ان خط د ه
يساوي قطر ه ا وتري ز ط ل ح جميعا فنخرج ط ا ز ح وننفذ ح ز الى ان يلتقي د ه
على ي بمثل ذلك يدر ان كانت الاقسام كثيرة فخطوط ح ه ط ز ح ل متوازية
وكذا خطوط ط ا ح ز و د ه لان قوسي ح ط ح ب متساويتان لقوسي ا ز ز ل فسطح



ط ا و ر متوازي الاضلاع و ط ر مثل ا د و بمثل ذلك ح ل
مثل ه و فده مثل د ا ط ر ح ل جميعا و ذلك ما اردناه
وان اخرجنا د م عمودا على وتر ب ل كان سطح نصف ب ل في د ه اصغر
من مربع نصف القطر واكبر من مربع د م وذلك لان مثلثي د ب م ب د ه متشابهان
لكون زاويتي د م ب ه د ب قائمتين وزاوية ب مشتركة ونسبة ب م الى م د كنسبة
ب د الى د ه فب م اعني نصف ب ل في د ه مساو لب د في د م و ب د في د م اصغر
من مربع ب د واعظم من مربع م د فاذن نصف ب ل في نصف القطر وفي وتري
ط ر ح ل جميعا اصغر من مربع نصف القطر واعظم من مربع د م فكل دائرة يخرج قطر فيها
وينصف نصفها ويقسم احد الربعين باقسام متساوية كم كانت ويخرج من نقط
الاقسام اوتار في الدائرة موازية للقطر كان سطح نصف وتر احد تلك الاقسام
في نصف القطر وفي جميع الاوتار اصغر من مربع نصف القطر واعظم من مربع العمود
الخارج من المركز الواقع على احد اوتار تلك الاقسام وذلك هو المطلوب ح
اذا وقع في نصف كرة مجسم يحيط به نصف الكرة وكان المجسم مركبا من قطع مخروطات
مستديرة كم كانت وكان اعلى سطح كل قطعة قاعدة للقطعة التي فوقها وقاعدة
القطعة السفلى هي قاعدة نصف الكرة وراس المخروط الاعلى نقطة هي قطب نصف الكرة
وكانت القواعد متوازية والخطوط الخارجة من قواعد القطع الى اعاليها على استقامة
متساوية ثم وقع في المجسم نصف كرة يحيط به المجسم قاعدتها دائرة في سطح قاعدة
النصف الاول كان السطح المحيط بالمجسم اصغر من ضعف قاعدة نصف الكرة الاول واعظم

ولان د م خرج من قائمة د على وتر ب ه عمودا عليه
فبحكم ح من د الاصول قسم المثلث بمثلثين متشابهين
ومتشابهين للمثلث الاعظم ركي

واعظم من ضعف قاعدة نصف الكرة الثانی فلیکن نصف الكرة ا ب ح و قاعدتها
عظيمة ا ب ح وقطبها د وليكن فيه مجسم على ما وصفنا مركب من ثلاث قطع اولاها
ترتفع من دائرة ا ب ح الى دائرة ه ط والثانية ترتفع منها الى دائرة دل ر والثالثة
ترتفع منها الى نقطة د فنقول فالسطوح المستديرة المحيطة بهذا المجسم جميعا اصغر
من ضعف سطح ا ب ح فلنخرج فی نصف كرة ا ب ح نصف عظيمة تمر بالقطب

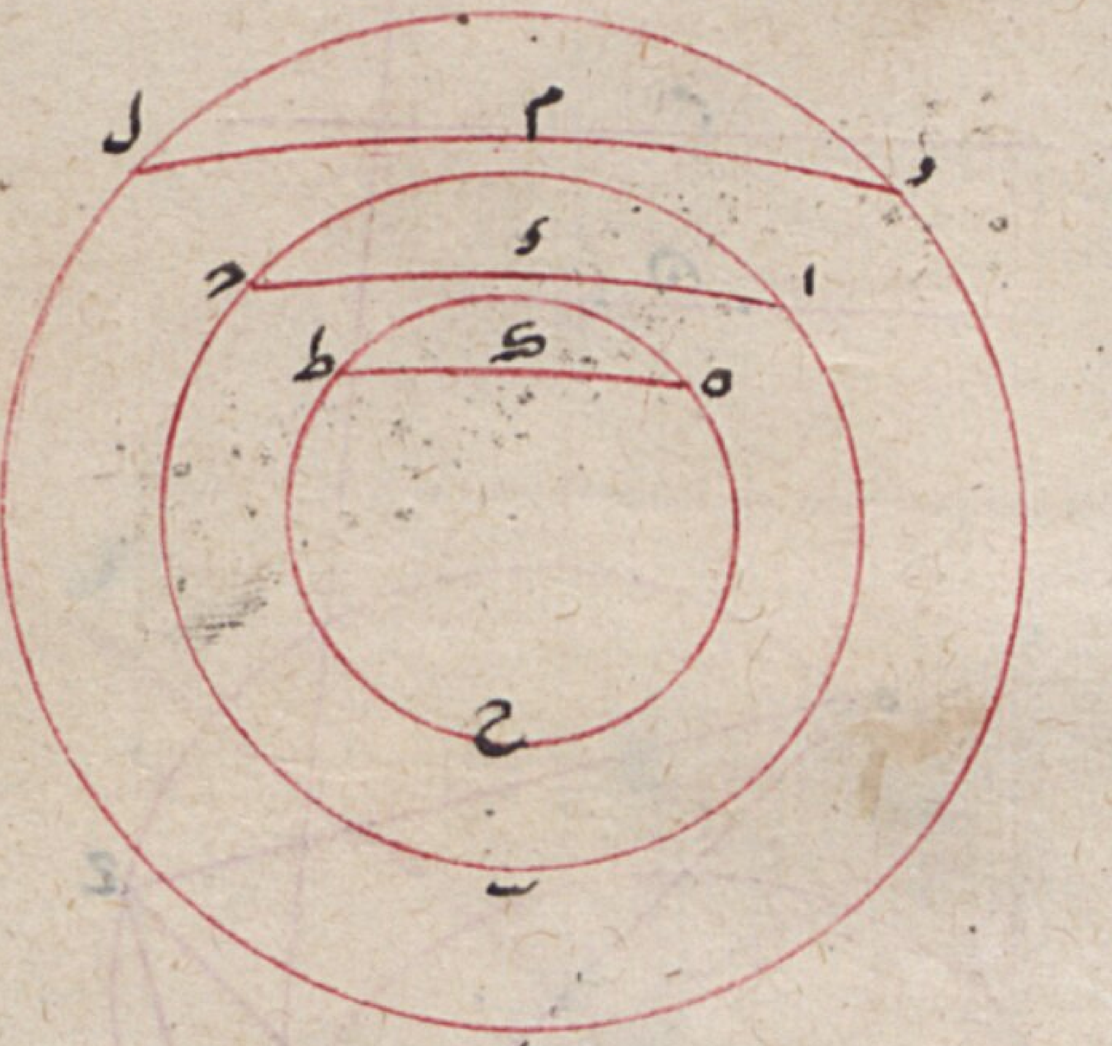


وهو ا د ح ونخرج قطر ا ب للكرة ونصفه على م ونخرج ه ح ر ق فهما موازيان لا ب
لانهما فصول مشتركة بين عظيمة ا د ب والدوائر الثلثة وهما قطرا دائرتی ه ط ح
ول ر ونخرج خطوط ه ب ه د ق د من القواعد الى الاعالی وهی متساوية بالفرض وسطح

نصف واحد منها في نصف اب و في ه ح و ر جميعا اصغر من مربع نصف اب لما مر
وايضا سطح واحد منها في نصف محيط دائرة اب ج و في محيطي دائرتي ح ط ه ر ل و
جميعا مثل السطح المحيط بالمجسم لما مر وسطح واحد منها في نصف اب و في ه ح و ر جميعا
ثم الحاصل فيما اذا ضرب القطر فيه حصل المحيط مساو لسطح واحد منها في نصف محيط
دائرة اب ج و في محيطي دائرتي ح ط ه ر ل و جميعا اعني السطح المحيط بالمجسم وهو لان نصف اب فيما اذا
اقل من ضعف الحاصل من ضرب مربع نصف اب فيما اذا ضرب فيه القطر حصل
المحيط ومربع نصف اب فيما اذا ضرب فيه القطر مساو لسطح الدائرة لان ضرب نصف
اب فيما اذا ضرب فيه القطر حصل المحيط هو نصف المحيط وضربه مرة اخرى في نصف اب
هو سطح الدائرة فالسطح المحيط بالمجسم اقل من نصف سطح دائرة اب ج ثم نرسم في مجسم
اب ج د نصف كرة تحيط به المجسم ولتكن سطح قاعدة دائرة في سطح دائرة اب ج د
اصغر منها ونصف خطوط ب ه ه و و د على نقط س ع ف ونصل س م م ع
م ف وهي متساوية لانها اعمدة من المركز على اوتار متساوية ونرسم على مركز م وبعد
م س في سطح دائرة اب ج دائرة ك ص ى ونخرج في سطح هذه الدائرة خط م ص
وليس هو في سطح دائرة اه ب ولان خطوط م س م ع م ف م ص الاربعة المتساوية
التي ليست في سطح واحد خرجت من نقطة م الى محيط الكرة الداخلة تكون م مركزا لها
و م س نصف قطرها ودائرة ك ص ى قاعدتها ومربع م س اصغر من سطح نصف
ب ه في نصف اب و في ه ح و ر جميعا فمربع م س في المقدار الذي اذا ضرب فيه
القطر حصل المحيط اعني سطح دائرة ك ص ى اصغر من سطح نصف ب ه في نصف
اب و في ه ح و ر جميعا ثم الحاصل في المقدار الذي اذا ضرب فيه القطر حصل المحيط
اعني نصف سطح المجسم الذي يحيط بنصف الكرة الداخلة فجميع سطح المجسم اعظم من ضعف
سطح دائرة ك ص ى وذلك ما اردناه **ىد** سطح نصف الكرة المستديرة ضعف

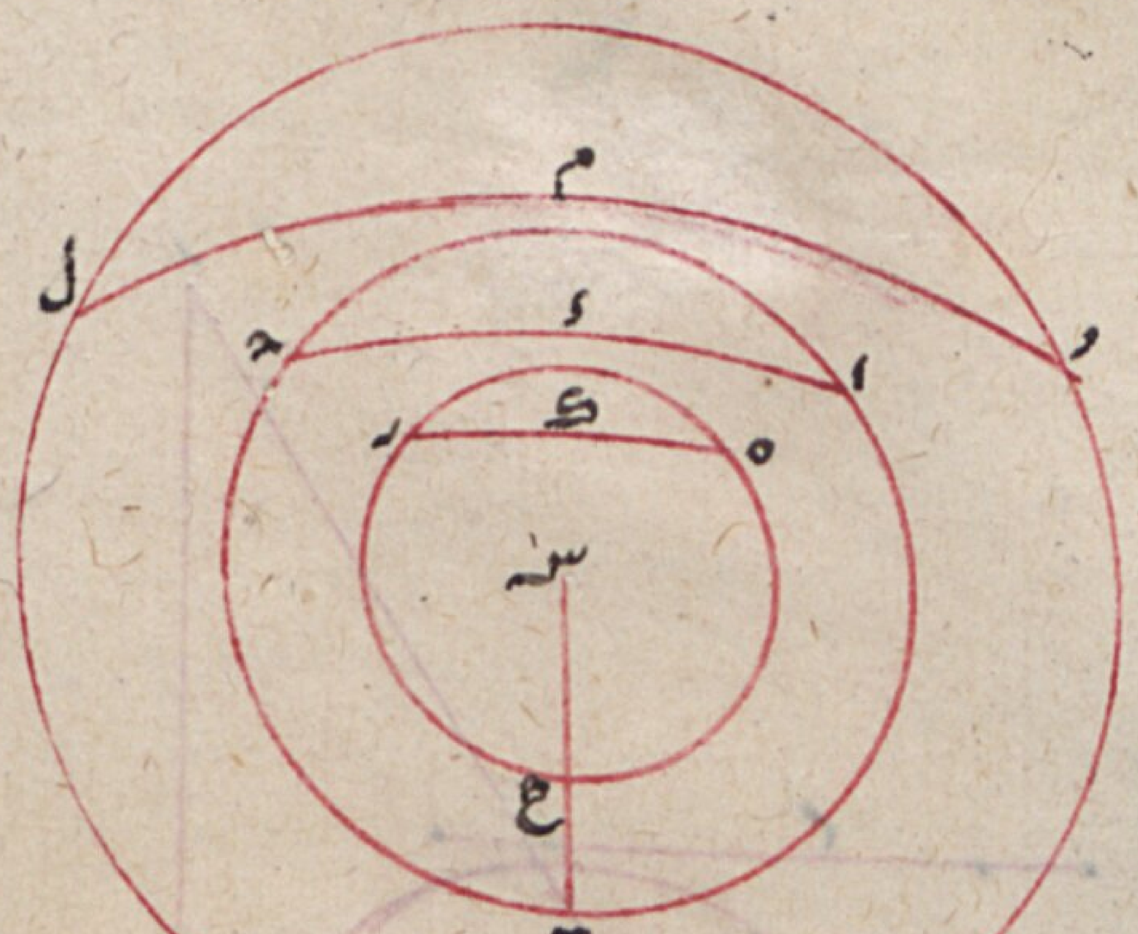
ضرب فيه القطر حصل المحيط هو نصف ... [illegible]

ضعف سطح الدائرة العظيمة التي هي قاعدته فليكن ا ب ج د نصف كرة و دائرة
ا ب ج عظيمة يقع فيها وهي قاعدته و د قطبها فان لم يكن ضعف سطح دائرة ا ب ج مساويا
لسطح نصف الكرة فليكن اولا اصغر منه وليكن مساويا لسطح نصف كرة اصغر من نصف كرة
ا ب ج د وهو نصف كرة ه ح ط ك فاذا عمل في نصف كرة ا ب ج د مجسم كما وصفنا على
دائرة ا ب ج وراسه نقطة د بحيث لا يماس نصف كرة ه ح ط ك كان سطحه اصغر
من ضعف سطح دائرة ا ب ج المساوي لسطح نصف كرة ه ح ط ك وسطح المجسم اعظم
من سطح نصف كرة ه ح ط ك لكونه محيطا به فهو اعظم من ضعف سطح دائرة ا ب
ج وكان اصغر منه هف ثم ليكن ضعيف سطح دائرة ا ب ج اعظم من سطح نصف كرة ا ب ج د
وليكن مساويا لسطح نصف كرة و ر ل م ونعمل فيه مجسما كما وصفنا غير مماس لنصف كرة
ا ب ج د فيكون سطح المجسم اعظم من ضعف سطح دائرة ا ب ج لما مر وسطح نصف كرة و ر ل م
اعظم من سطح المجسم لكونه محيطا به فسطح نصف كرة و ر ل م اعظم كثيرا من سطح دائرة
ا ب ج وكان مثله هف فاذن ثابت وذلك ما اردناه يز كل كرة فان الحاصل
من ضرب نصف قطرها في ثلث السطح المحيط بها مساحتها و لعظمها فليكن الكرة ا ب ج د ونصف
قطرها س ح فان لم يكن س ح في ثلث سطح كرة ا ب ج د عظمها فليكن اولا اصغر من عظمها
وليكن س ح في ثلث سطح كرة اعظم من كرة ا ب ج د مساويا لعظم كرة ا ب ج د مثلا
لكرة و ر ل م وليكن مركزاهما واحدا ونعمل على كرة ا ب ج د مجسما كما وصفنا لا يماس
كرة و ر ل م فيلزم مما مر ان س ح في ثلث سطح المجسم مساوي المجسم ويكون اكبر من كرة
ا ب ج د ويلزم منه ان يكون ثلث سطح المجسم اعظم من ثلث كرة و ر ل م المحيط به هف
ثم ليكن س ح في ثلث سطح كرة اصغر من كرة ا ب ج د لكرة ه ح ط ك مساويا
لعظم كرة ا ب ج د ونعمل في كرة ا ب ج د مجسما كما وصفنا بحيث لا يماس كرة ه ح ط ك
وبحيث مما مر ان س ح في مساحة سطح المجسم اصغر من مساحة سطح كرة ا ب ج د فثلث سطح



ويلزم منه ان سطح قطر دائرة
الكرة في محيط عظيم دائرة الكرة بان
يقع فيها مساو لسطح الكرة في نصف محيطها
ان نصف قطر الدائرة في نصف محيطها
هو مساحة الدائرة ه

وقد بان منه ان سطح الكرة اربعة امثال



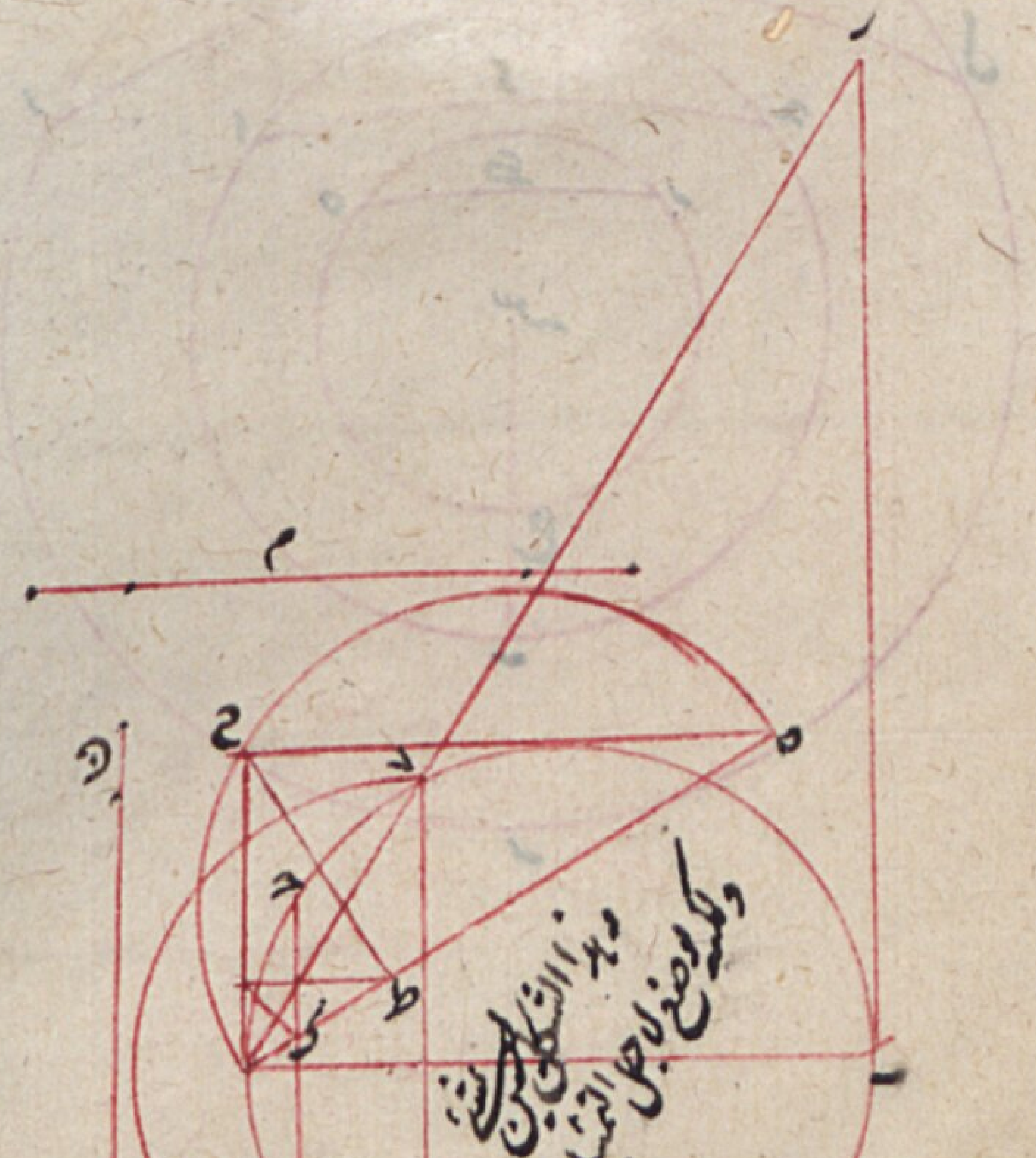
هـ ح ط د اعظم من ثلث سطح الجسم المحيط به هف فاذن الحكم ثابت وذلك ما اردناه

لو نريد ان نجد مقدارين يقعان بين مقدارين مفروضين لتتوالى الاربعة على
نسبة واحدة وعلم ذلك نافع لطالب الهندسة وبه يعرف ضلع المكعب وذلك
انا اذا عرفنا مقدارين يقعان بين الواحد والمكعب على نسبة واحدة يكون
تاليهما من جانب الواحد ضلعا للمكعب وهذا العمل لرجل من العلماء اسمه مانالاوس
اورده في كتاب له في الهندسة ونحن نصفه ليكن المقداران خطي م ه وليكن م
اعظم من ه ونرسم دائرة ا ب ج ونجعل قطرها وهو ا ج مساويا لم ونخرج فيها وترا ج
ب مساويا له ونخرج من ب عمودا على ا ب ونخرج ا ج حتى يلقاه على ر ونقيم على قوس ا ج ب
نصف اسطوانة مستديرة قائمة اعني يكون اضلاعها اعمدة على سطح دائرة ا ج ب
وندير على خط ا ب نصف دائرة يقوم سطحها على سطح ا ب ج على زوايا قوائم وهي
قوس ا ح ه ونثبت نقطة ا من قوس ا ح ه في موضعها كالمركز وندير قوس ا ح ه
على مركز ا بحيث يكون سطحها في جميع دورانها قائما على سطح ا ب ج على قوائم ليكون
قوس ا ح ه يفصل سطح نصف الاسطوانة القائمة على قوس ا ج ب ونثبت خط
ا ب كالمركز وندير مثلث ا ب ر على محور ا ب حتى يلقى خط ا ر فصل سطح نصف الاسطوانة
ونرسم نقطة ج من خط ا ر في دورانه نصف دائرة ج ز ع قائما على سطح ا ب ج على قوائم
ونرسم على الموضع الذي يلقى فيه خط ا ر فصل سطح نصف الاسطوانة نقطة ح ونثبت
قوس ا ح ه من مدارها عند نقطة ح ونخرج خطي ا ح ح ه ونرسم حيث يلقى خط ا ح
قوس ج ز ع نقطة ل ونخرج من نقطة ح عمودا على سطح دائرة ا ب ج وهو خط ح ط
ونخرج ل ك وهو عمود على سطح دائرة ا ب ج لانه فصل مشترك لسطح مثلث ا ح ه ولنصف
دائرة ج ز ع القائمين على سطح ا ب ج ونخرج خط ل ط ونبين انه عمود على ا ل لان
سطح ج ك في ك ز مثل مربع ل ك ولكن ضرب ج ك في ك ز مثل ضرب ط ك في ك ا

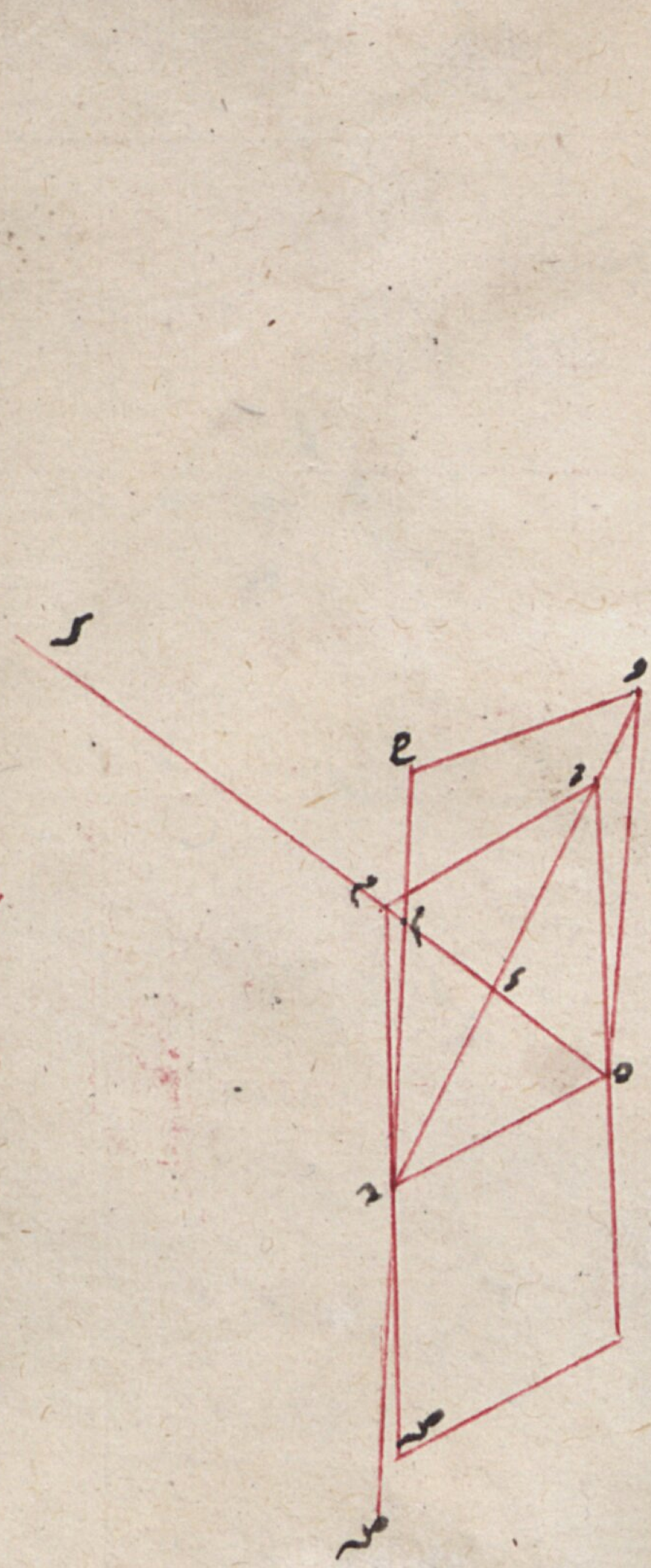
لز ح لز ح

هو خط منحنية على سطح الاسطوانة من سطح الاسطوانة نصف دائرة ا د ه
ج ز ع منها يكون داخل الاسطوانة



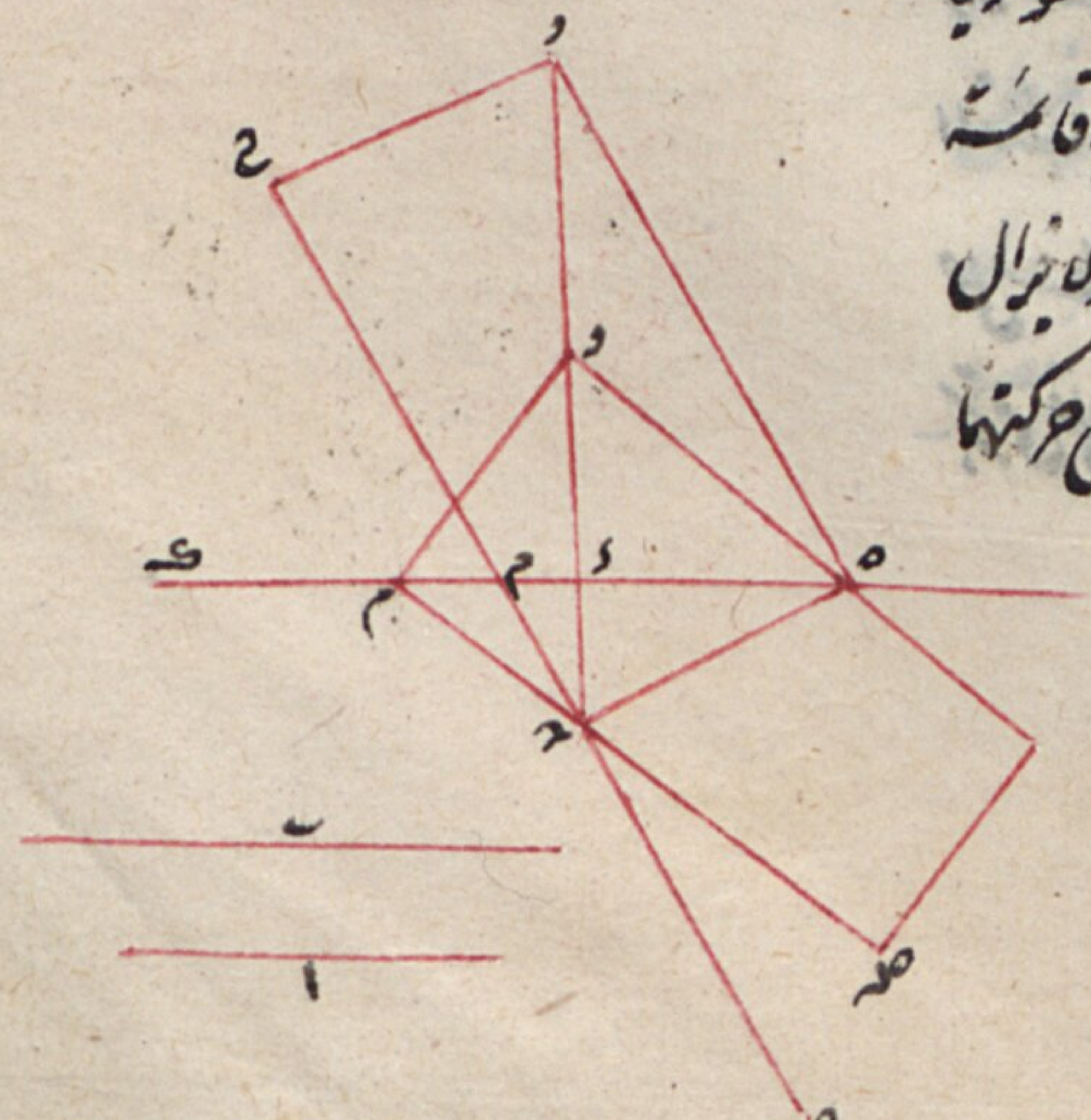


ك افضرب ط ك في ك ا مثل مربع ل ك فزاوية ط ل ا قائمة وقد تبين ان زاوية ا ح ه
قائمة لانها مركبة على نصف وتر ا ح ه وان زاوية ا ط ح قائمة لان ح ط عمود على سطح
دائرة ا ب ح وخط ط ا في سطح دائرة ا ب ح وان زاوية ا ل ط قائمة لما مر فمثلثات
ا ح ه ا ط ح ا ل ط في كل واحد منها زاوية قائمة وزاوية حادة مشتركة فهي متشابهة
ونسبة ه ا الى ا ح كنسبة ا ح الى ا ط وكنسبة ا ط الى ا ل لكن خط ا ه مثل مقدار م وخط ا ل
مثل مقدار ر فقد وقع بينهما مقدارا ا ح ا ط وتوالت على نسبة وذلك ما اردناه



١٧

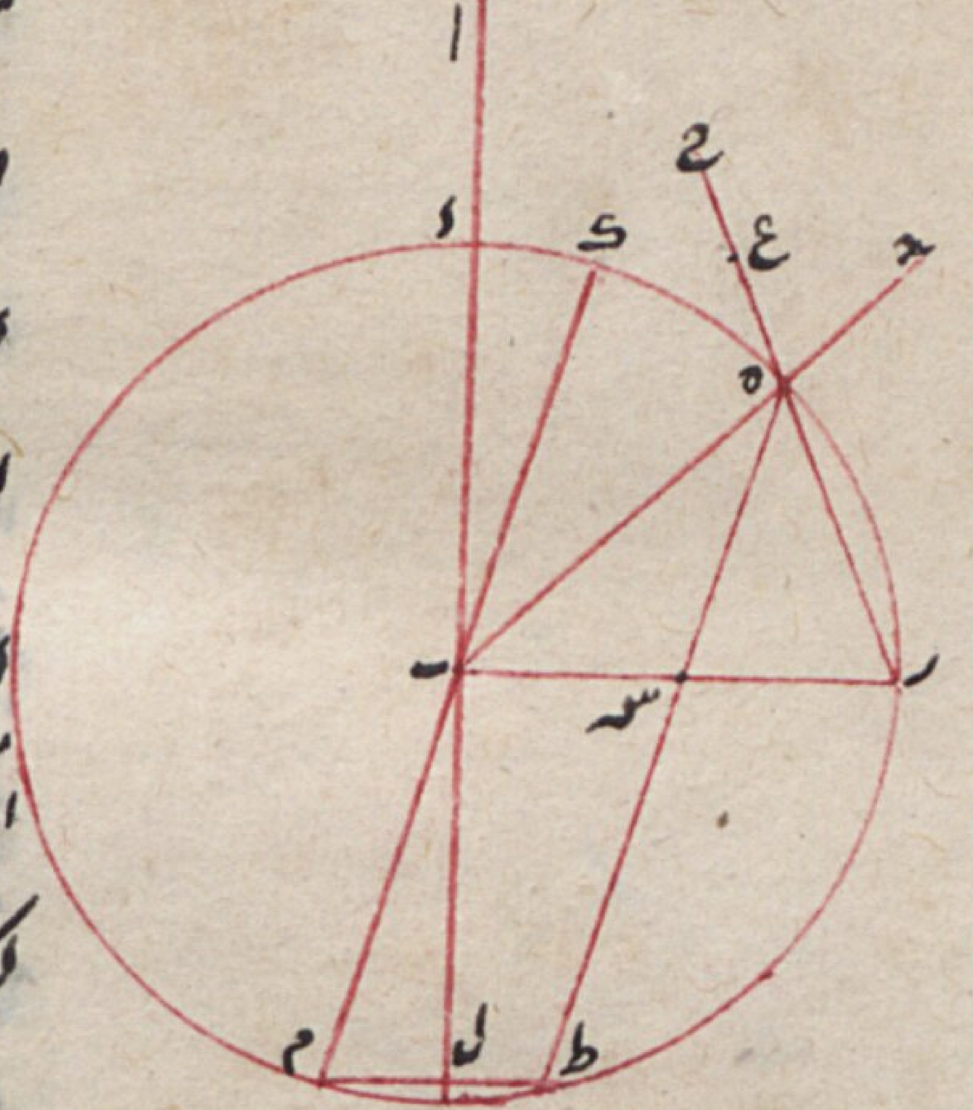
ولان الاشياء التي استعملها مالاناوس وان كان صحيحا فهي اما ان
لا يمكن ان يفعل واما ان يكون عسيرة جدا طلبنا لذلك وجها اسهل فلتكن المقداران
ا ب ونخط ه ز مثل ا ونخرج عليه عمود ز ه مثل ب ونصل ه ح ونخرج ح ز ه ز الى حد
ونخرج من ه عمود ا على ه ح الى ان يلقى ح ز على د ونخرج من ح خطا موازيا له الى ان
يلقى ه ز على م وهو م ح ونخرجه الى ان يصير م ص مثل ه د ونتوهم ان خط ده يتحرك
من ناحية نقطة د الى ناحية نقطة ز ويكون طرفه الذي عند د غير مفارق في حركته لخط
ز د ويكون الخط في حركته لا يزال يمر على نقطة ه من خط ه ح كما اذا تحرك خط ده كما وصفنا
بحيث كان طرفه من خط ز د فان كان خط ده في تلك الحالة ممتد على استقامة ما بين
نقطة طرفه وبين نقطة ه من خط ه ح ونرسم على الممتد د على استقامة ه ك ونتوهم
ان خط م ص يتحرك من ناحية نقطة م الى ناحية نقطة ك ويكون طرفه الذي عند م
غير مفارق في حركته لخط م ك ويكون خط م ص في حركته لا يزال مارا على نقطة ح
من خط ه ح كما وصفنا في حركة خط ده ونتوهم ان خطي ده م ص في حركتهما متوازيان
ونتوهم ان على طرف خط ده على نقطة ه خطا قائما على خط ده على زاوية قائمة
مثبتا معه في حركته ولا يجعل لهذا الخط غاية محدودة ليكون هذا الخط لا يزال
يقطع لخط م ص عند تحرك خطي ده م ص فاذا تحرك ده م ص وكانا في حركتهما



متوازية بين ولزم طرفاهما خطي ود م ك كما وصفنا فلا محالة ان الخط القائم على خط وه
على زاوية قائمة الذي يتحرك معه ويقطع خط م صو سينتهي الى نقطة صه فاذا انتهى
الخط القائم على وه الى حه انتهينا هناك خطي ه م صه وخططنا خطي صه و م ومعلوم
ان خطه صه يقوم على كل واحد من خطي وه م صه على زاوية قائمة لانه هو الخط الذي
جعلناه يقوم على خط وه على قائمة ويتحرك معه حتى ينتهي الى نقطة صه فاقول ان خطي
د م وه بين مقداري حد د ه نسبة حد الى د م كنسبة د م الى د و وكنسبة د و الى
د ه برهانه ان خطي وه م صه متوازيان متساويان وزاويتي وه صه م ه صو قائمتان
فخط و م مساو لخط ه صه وكل واحد من زاويتي ه و م صه م و قائمة ولكن
م د عمود على خط وح وخط و ح عمود على خط ه م فنسبة خط حد الى د م كنسبة د م الى
د و وكنسبة د و الى د ه ولكن خط حد مثل ا وخط د ه مثل ب فخطا د م د و وقعا
بين ا ب وتوالت على نسبة وذلك ما اردناه ولكي يكون وجود ذلك بالفعل سهلا
نجعل مكان خط ه د القائم على ه ح مسطرة ونجعل مكان ه ح مسطرة اخرى
ينتظمها مع مسطرة ه د قطب عند نقطة ه مثبت في موضعه مسطرة ه د وتدور
عليه ونخرج خط د م القائم على ه ح على زاوية قائمة الى نقطة ح ونجعل ح ح مثل ح د
ونصير مكان خط ح ح مسطرة ينتظمها مع مسطرة ه ح قطب عند نقطة ح مثبت
في موضعه ومسطرة ح ح تدور عليه كما يكون مسطرة ه ح ثابتة لا يتحرك فمسطرتا ه د و
ح ح تدوران على قطبي ه ح ونمد مسطرة فيما بين نقطتي د ح ينتظمها مع مسطرة
د ه قطب عند نقطة د ومع مسطرة ح ح قطب عند نقطة ح ويكون هذان
القطبان مرسلين غير مثبتين كما تدور المساطر الثلاث اعني مساطر ه د و ح ح
على مسطرة ه ح المثبتة على نقطتي ه ح ونجعل في ظهر مسطرة ه د شظية دقيقة
تجري على ظهرها في مجرى ونجعل وسط هذه الشظية موضوعا على خط د ه ونجعل طولها



طولها مثل طول مسطرة ده ونجعل في طرف هذه الشظية الذي عند ه قطبا يكون
مركزه نقطة ه ونقيم على جنبتي د ه سطحين يكون فصلاهما المشتركان مع فصل سطح
ه ح موازيين لخط د ه ونجعل هذين السطحين مماسين للقطب الذي في هذه
الشظية لكي يكون اذا اديرت اضلاع مربع ه ح الثلاثة على ضلع ده الثابت بقي
هذا القطب بين هذين السطحين وبقي مركز القطب لازما لخط د ه وخرج طرف الشظية
عن نقطة ه متباعدا عنها على استقامة الخط الذي فيما بين مركز القطب ونقطة
ه ونجعل في ظهر مسطرة ه ح شظية اخرى وتجري على ظهرها ونجعل ابتداء هذه الشظية
مثل طول الشظية المركبة على مسطرة ه د ونجعل في طرف هذه الشظية الذي عند م قطبا
ونحتال فيه الحيلة التي وضعناها لكي اذا اديرت اضلاع مربع ه ح الثلثة على
ضلع ه د الثابت تحرك مركز هذا القطب على م ك ودنا طرف هذه الشظية
من نقطة ك ثم نثبت في الشظية المركبة على مسطرة ه د في طرفها الذي عند نقطة ه
شظية اخرى على زاوية قائمة منها تتحرك معها ونجعل هذه الشظية تنتهي الى الشظية
المركبة على مسطرة ه ح وتقطعها كلما اذا اديرت اضلاع مربع ه ح على ضلع ه د
الثابت دائما وجب ان يكون هذه الشظية الوسطى بين الشظيتين لا محالة تقطع
الشظية المركبة على مسطرة ح ح عند طرفها وبالبرهان الذي قدمنا في الخطوط في
هذا الشكل يعلم ان المتناظر والشظايا التي تجري عليها اذا اثبتت في هذا الموضع
الذي انتهت فيه الشظية الوسطى الى طرف الشظية المركبة على مسطرة ح ح فقد تم
١٨ ما اردناه ان نعمل ٤ لنا ان نقسم بهذه الحيلة اي زاوية شئنا ثلثة اقسام
متساويات فلتكن الزاوية ا ب ح ولتكن اولا اقل من قائمة ونأخذ من خطي
ب ا ب ح مقدارين ب د ب ه متساويين ونرسم على مركز ب وببعد ه ا د ه ل
ونخرج د ب الى ل ونقيم ب ر عمودا على ل د ونصل ح ر ونخرجه الى ح ل الى غاية ونفصل




من رح ربع مثل نصف قطر الدائرة فاذا توهمنا ان ره يتحرك الى ناحية نقطة ل
ونقطة ر لازمة للمحيط في حركتها وخط ره ح في حركته لا يزال يمر على نقطة ه من دائرة
ه ل وتوهمنا نقطة ر لا يزال يتحرك حتى يصير نقطة ع على خط ب ر وجب ان يكون حينئذ
القوس التي بين الموضع الذي انتهت اليه نقطة ر وبين نقطة ل هي ثلث قوس
ده والزاوية التي يوترها هذه القوس ثلث زاوية دب ه وليكن الموضع الذي
انتهت اليه ر نقطة ط ونخرج ط ه نقطع ب ر على سه فخط ط سه مساو لنصف قطر الدائرة
لكونه مساويا للربع ونخرج من المركز قطرا يوازي طه وهو م ب ك ونخرج م ط فخط سه
مسا وموازلم ب وم ط موازومساو لب سه و ب سه عمود على ل د فم ط عمود على
ل د ولذلك يكون منصفا بالقطر ويكون م ل مثل ل ط و دك مثل م ل وم ط مثل
لك ه فدك مثل نصف ك ه ونلث ده وزاوية ك ب د ثلث زاوية اب ه ودو ذلك
ما اردناه فيحرك بالحيلة المذكورة رح على ان يتحرك ر على المحيط لا يفارقه ولا يزال
يمر خط رح في حركته على نقطة ه حتى يقع نقطة ع على خط ب ر ويتم المطلوب وان كانت
الزاوية منفرجة نصفناها وثلثنا النصف فيكون ثلثاه ثلث المنفرجة ينبغي لنا
ان نصف بعد ذلك تقرب ضلع المكعب لينطق به عند الحاجة ونعمل في ذلك بالوجه
الذي لا تقريب ابلغ منه اعني اذا اردنا ان يكون بينه وبين الحقيقة مثلا اقل
من دقيقة ومن ثانية قدر عليه والعمل فيه ان نصير المكعب الى اجزائها ثوالث او سوادس
او تواسع او غير ذلك ثم نطلب مكعبا مساويا لذلك العدد ان كان والا
طلبنا اقرب مكعب اليه واذا وجدناه حفظنا ضلعه فان كانت الاجزاء ثوالث
فهو دقايق وان كانت سوادس فهو ثوان وعلى هذا القياس امر المسائل وكل
وضعنا في كتابنا فانه من عملنا الا معرفة المحيط من القطر فانه من عمل ارشميدس والا
معرفة وضع مقدارين بين مقدارين ليتوالى على نسبة واحدة فانه من عمل مالاناوس
كما مر ذكره والحمد لله وحده

م

وغيره وصول ع
ط الى ب لا لتصل
م الى لا والا يلزم
وجود زاويتين
ه في مثلث لنفسه

ن وغير موازن
لط ه والا يلزم
ان يكون ط ه
مساويا لنقطه
ه

حد اقليدس تاليف النسبة في الاصول انه هو تضعيف اقدارها ببعض ليحدث منها
المؤلفة وههنا يحتاج الى تعريف قدر النسبة فنقول قدر نسبة شي الى شي اخر هو ما يكون
نسبة الواحد اليه تلك النسبة فقدر نسبة النصف اثنان وقدر نسبة الضعف نصف وقدر
نسبة الثلثين واحد ونصف وقدر نسبة عكسه اعني المثل والنصف ثلثان وعلى هذا القياس
اذا عرفت ذلك فتاليف النسبة هو ضرب اقدار بعضها في اقدار بعض الاخر كما اذا كانت
نسبة ا الى ب بالثلث ونسبة ب الى ج بالنصف واردنا تاليفهما فنضرب ثلثة في اثنين
يحصل ستة وهي قدر النسبة المؤلفة من النسبتين ونسبة الواحد الى الستة بالسدس وهو
النسبة المؤلفة اعني نسبة ا الى ج لان شيئا تاليف نسبتي ج الى ب وب الى ا فنضرب
قدر النسبة الاولى وهو النصف في قدر النسبة الثانية وهو الثلث يحصل السدس
وهو قدر النسبة المؤلفة ونسبة الواحد اليه ستة اضعاف فيكون المؤلفة منه اضعاف
وان كانت نسبة ا الى ب باربعة اضعاف ونسبة ب الى ج بالنصف فنضرب الربع
في اثنين يحصل النصف وهو قدر النسبة المؤلفة ونسبة الواحد اليه بالضعف فالنسبة
المؤلفة هي الضعف هذا هو تاليف النسبة واما تجزيتها فهي قسمة اقدار البعض على اقدار
نسب مفروض ليحدث اقدار نسب ما كما اذا اشئنا قسمة ا الى ج التي هي السدس
في المثال المذكور فناخذ مقدارها وهو الستة فنقسمها على الثلثة التي هي قدر نسبة ا
الى ب يخرج اثنان وهو قدر نسبة ب الى ج ونسبة الواحد اليه بالنصف فيكون نسبة
الى ج بالنصف وعلى هذا القياس وقد يعبر عن التجزية بالقاء نسبة عن نسبة اخرى

والسلم على من اتبع الهدى

بسم الله الرحمن الرحيم هذه فائدة على المقالات السابعة والثامنة والتاسعة في
خواص العدد ونسب الاعداد بعضها الى بعض يرجع منها جميع ما يستعمل في انواع التعاليم
من خواص الكمية المنفصلة وخواص العدد ونبينه على وجهين احدهما الاستقراء فانه اذا
استقريت وجدت جميع الخواص التي لها وجود خواص بهذا الوجه يسمى الارثماطيقي
والثاني بيان خواص العدد الذي هو البراهين والمقاييس ولا يوجد شيء من خواص
يخرج من هذه المقالات الثلثة وقدم في صدر السابعة حدودا ومقدمات هي
مبادي الصناعة العددية واستعار يشير بها الى بعض الاعداد فاول ما ذكره قوله
الوحدة هي التي يقال لها لكل ايس واحد وعبر المتاخرون بغير هذه العبارة فقالوا
الوحدة هي التي يقال بها لكل موجود واحد وكلا القولين بمعنى واحد لان الايس
ضد ليس وليس نفي الوجود والايس اثبات الوجود فمعنى الايس هو الموجود وهي اذ
ثابت الوجود فاذا اضيف اليه صار قولهم لكل ايس واحد اي لكل موجود وزاد بعض
المتاخرين فقال الوحدة هي التي يقال بها لكل موجود وحده بها يريد بذل موجود
مفرد عن كل ما سواه وحقيقة الوحدة هي التي لا كثرة فيها بوجه من الوجوه وهي عنصر
العدد ومبدأوه وبيان من ذلك حد العدد وهو قول اقليدس ان العدد جماعة
مركبة من وحدات فالعدد انما هو تكرير الوحدة فعنصر العدد هو الوحدة والعدد
ينقسم الى انواع واول ما ينقسم الى نوعين الزوج والفرد وانما انقسم اليهما لان جميع
الاعداد يتولد من الوحدة بتكريرها فاذن الوحدة الاولة قبل التكرير انما هي شيء
واحد والواحد يسمى فردا فاول الاعداد هو فرد ثم تكررت الوحدة بان يضاف
اليها وحدة اخرى مثلها وهكذا واما فاذا انضاف الى الاولة اخرى صارت
اثنين وكل اثنتين متساويتين يسمى زوجا وقد يسميان زوجاين فلذلك يكون
الثاني من الاعداد زوجا ثم ان زيد على الوحدتين وحدة اخرى صار من ذلك

ومن ذلك شي لا ينقسم بمتساويين وهو الثلثة واذا زيد عليها وحدة اخرى صار
من ذلك شي ينقسم بمتساويين وهو الاربعة وهكذا ابدا كلما زيد على العدد وحدة
بعد وحدة صار مرة ينقسم بمتساويين واخرى بغير متساويين فسمي ما ينقسم بمتساويين
اعني المتولد على الولاء زوجا لشبهها بالاثنين وما لا ينقسم بمتساويين فردا
لشبهها بالوحدة اذ الوحدة لا كثرة فيها لا بالفعل ولا بالقوة وقد يقسم الحساب
الوحدة ويجزؤنها بسائر الاجزاء ويسمون الوحدة واحدا والواحد على الحقيقة هو المعدود
بالوحدة وهو اول المعدودات لا اول العدد فاقاموا اول المعدودات مقام اول
العدد فوجدوا الخط المستقيم وهو احد المعدودات يتجزى وينقسم والخط الواحد المتناهي
ويسمى واحدا وخاصة الخط الواحد الذي يستعمله المساح يسمى ذراعا واحدا فلما وجدوا
الخط ينقسم واجزاؤه منسوبة الى الواحد الذي هو الخط نسبوا الاجزاء الى الوحدة
فوجدوا للخط خواصا ولاجزائه ايضا فنسبوا خواص الخط الذي هو احد المعدودات
الى الوحدة والعددين اللذين هما بعد المعدودات ونسبوا خواص اجزاء الخط الى
الاجزاء التي نسبوها الى الوحدة فمن ذلك وجدوا للخط المستقيم مربعا ومسطحا ومكعبا
ومجسما وليس للعدد ولا للوحدة شي من ذلك على التحقيق لان المربع والمسطح هما ذو
طول وعرض وليس للعدد والوحدة شي من ذلك وانما سموا الاعداد مربعة
ومكعبة ومسطحة ومجسمة لانهم ضربوا بعضها في بعض على صفة مثلها يستعمل في الخطوط وسمي
ضربا ويوجد بذلك الفعل مربعات الخطوط ومسطحاتها ومكعباتها ومجسماتها وذلك
لان السطح القائم الزوايا الذي يحيط باحدى زواياه خطان متساويان يسمى مربعا ويسمى
الخطان ضلعي المربع وقد يقال للسطح القائم الزوايا انه المجتمع من ضرب الخطين
المحيطين باحدى زواياه القائمة احدهما في الاخر وهذه اللفظة يستعملها المساح
في مساحة السطوح لانهم يضربون عدد ما في اضلاع المسطح من امثال الذراع بعضها

فی بعض واذا ارادوا مساحة المربع ضربوا عدد ما فی ضلع المربع من الذراع فی مثله
فیجدون بذلک عدة ما فی المربع من مساحته فلما ضرب الحساب عددین متساویین
احدهما فی الاخر سموا ما اجتمع من ذلک مربعا تشبیها بصورة السطح المربع فی تساوی اضلاعه
وضرب بعضها فی بعض فهذا العدد مربع اسما لا حقیقة کذلک المسطح یقال للسطح القائم
الزوایا الذی یحیط باحدی زوایاه خطان مختلفان ویقال المسطح للذی من ضرب
احد الخطین المحیطین باحدی الزوایا القائمة فی الاخر فسموا کل عدد یجتمع من ضرب
عددین مختلفین احدهما فی الاخر مسطحا وکذا یسمی المکعب والمجسم تسمیة علی هذه الصفة
ثم انهم وجدوا کل جزء من اجزاء الخط اذا ربع کان لمربعه نسبة الی مربع الخط فجعلوا
للاجزاء التی نسبوها الی الوحدة مربعات ونسبوها الی مربع الوحدة وذلک انهم وجدوا
مربع نصف الخط هو ربع مربع الخط فقالوا نصف واحد ربع مربع الواحد ومربع الواحد
هو واحد فنصف واحد فی نصف واحد هو ربع واحد وهذا القول صادق اذا کان
الواحد هو الخط المستقیم فاما اذا کان الواحد هو الوحدة التی هی اصل العدد فلا حقیقة
لهذا القول لان الوحدة لا نصف لها ولا مربع فاذا اقیم الواحد مقام الوحدة
صدق هذا القول وحقیقة جمیع ما یستعمل فی العدد من اجزاء الواحد انما هو الجزء المستعمل
والوحدة والواحد المنسوب الیه الجزء هو العدد الذی هو اضعاف الوحدة اعنی اضعاف
التسمیة لما فی الواحد من اضعاف ذلک الجزء مثال ذلک الربع انما هو جزء من اربعة فحقیقة
الربع فی العدد ان یجعل الاربعة من العدد واحدا من المعدودات بالفرض فیجعل الواحد
جزءا منه وکذلک جمیع الاجزاء وکذا کل ما یکون ضرب الاجزاء بعضها فی بعض
وقولهم النصف فی نصف ربع انما حقیقته ان النصف واحد من اثنین واثنان فی
اثنین اربعة وواحد فی واحد واحد فواحد من اثنین فی واحد من اثنین هو واحد
من اربعة فعلی هذا یکون النصف فی النصف ربعا وکذا جمیع الاجزاء وجمیع ما یجری من

من ضرب بعضها في بعض فحقيقة الوحدة لانها لا ينقسم بوجه من الوجوه فاذن الواحد
غير العدد لا ينقسم ولا يتجزى بوجه من الوجوه لان الذي يسموه واحدا هو الوحدة فاذا
كان الواحد لا ينقسم والعدد الفرد لا يمكن ان ينقسم بمتساويين لكون القول حدا
تاما لان العدد جنس المفرد ولا ينقسم بمتساويين هو فصل له عن الزوج وكذا القول
بان الزوج هو العدد المنقسم بمتساويين حد تام للزوج وقد سمي الوحدة عددا
وليست مركبة من وحدات على طريق الاستعارة وكذا الاثنان يسميان عددا
وليسا جماعة على طريق الاستعارة لان الاثنين يشبهان العدد من حيث
حدوثهما من تكرير الوحدة وقد يمكن ان يحد العدد بحد يشمل الوحدة والاثنين
وجميع الاعداد ويصير تسمية الواحد والاثنين عددا حقيقة بان يقال العدد
هو الوحدة وما يحدث من تكرارها لان كل عدد يتكون من تكرار الوحدة
والوحدة والاثنان كالهيولى للاعداد وكثير من الاعداد يتكون من ضرب بعضها في بعض
مع وجود تكرار الوحدة فيها فالوحدة كالهيولى الاولى لجميع الاعداد فاما الاثنان
فيكون من جميع الاجزاء لان كل زوج يتكون من ضرب الاثنين في نصف ذلك الزوج
فالاثنان كالهيولى للزوج على هذه الصفة ايضا اذا فرضت الاعداد الطبيعية
مع ترتيبها واثبتت الاثنان فوقها وضرب الاثنان في كل منها فولدت جميع
الازواج على توالیها ولا يخرج زوج من هذه الاعداد ثم قال الجزء هو العدد الاصغر
من العدد الاعظم اذا كان يعد الاعظم والاجزاء وقد تقدم ذكر الجزء وتحديده
في المقادير المتصلة وهيئة الجزء في العدد كهيئته في المقادير بحوان كل عدد يعد
عددا اخر فالعاد يسمى جزءا والمعدود اضعافا ويعد بمعنى يساوي ومن هذا
القول يبين ما ذكرنا في صدر المقالة الخامسة من تحديد الجزء في المقادير المتصلة
انه يراد في الجزء انه يقدر ما هو جزء له اي يساوي كل واحد من اجزائه وليس يراد به

المتطابق وذلك ان العدد قد يعد عددا اخر والوحدة تعد كل واحد من الاعداد
وليس ينطبق الوحدة على شيء من الوحدات ولا يلقاها ولا يماسها لان الانطباق
والتلاقي والتماس انما للذوات المساحة وليست للوحدة مساحة فالوحدة انما تعد
الاعداد لانها تساوي كل وحدة فيها وكذلك كل عدد يعد اخر انما يعده بان يساوي
جزءا بعد جزء الى ان يفنيه وكذا المقادير انما يقدر بعضها بعضا بان يساوي
الاصغر منها جزءا بعد جزء من الاعظم فلنرجع الى نسق الكلام وهو ان كل عدد يعد
عددا اخر فان العاد يسمى جزءا والمعدود اضعافا وليس كل عدد اعظم منه بل الوحدة
فقط تعد كل عدد ه

قال الصدر السعيد سيد الحكماء وقدوة الفضلاء اصيل الدين ابن نصير الدين رحمهما الله
منقول من خطه نريد ان نعمل على خط مثلثا متساوي الساقين يكون الزاوية التي
بين ساقيه ثلثة امثال كل واحدة من الزاويتين اللتين على القاعدة فلنفرض
خط اب مقسوما على ج بحيث يكون ضرب الخط في اصغر قسميه مساويا لمربع القسم الاخر
فننصف اصغر قسميه على د ونخرج من نقطة د عمود ده على اب ونجعل نقطة ج مركزا وندير
ببعد جب قطعة دائرة به ونصل خطوط به هج ها فاقول ان مثلث بجه
هو المثلث المطلوب برهانه ان خط اج قسم بنصفين وزيد جب فضرب اب في جب
ومربع دج مثل مربع دب ونجعل مربع ده مشتركا فيكون ضرب اب في جب ومربعي




جد ده اعني مربع جه مساويا لمربعي بد ده اعني
مربع به لكن ضرب اب في جب ومربع جه اعني
جب اعني ضرب اب في اج مساويا لمربع اب

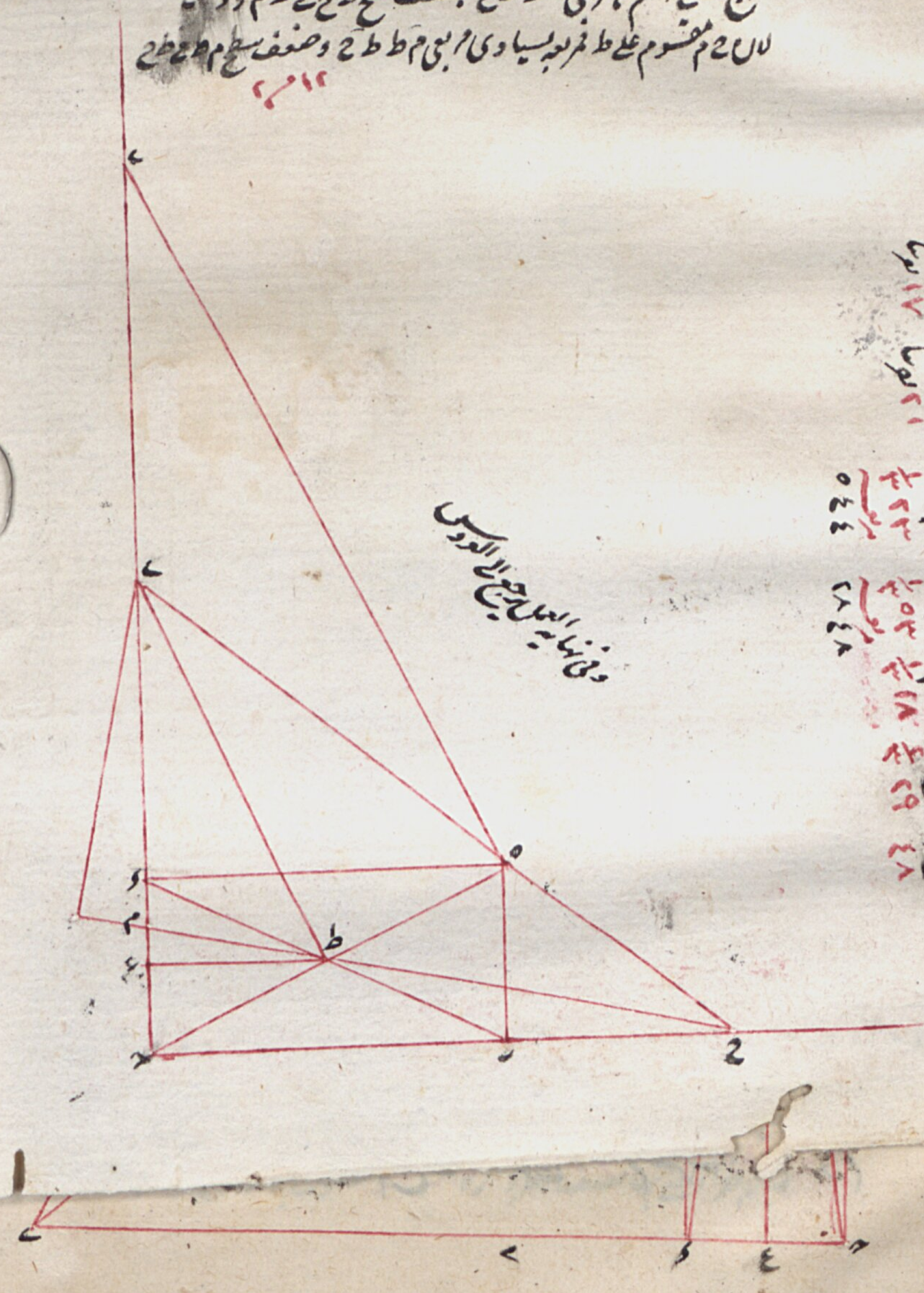
اب فاب ب ه متساويان واه ح ه متساويان لتساوي اذ ي ح واشتراك
ح ه وكون زاويتي د قائمتين فيكون زاوية اح ه الخارجة من مثلث ب ح ه ضعف
زاوية ح ه ب لكن زاوية اح ه المساوية لزاوية ه اح يساوي زاوية اه ب فزاوية
اه ب ضعف زاوية ح ه ب ويكون زاوية اه ح مساوية لزاوية ح ه ب وزاوية
ب ح ه يساوي زاويتي ح اه اه ح فهي اذن يساوي ثلاثة امثال زاوية ح ه ا
اعني زاوية ح ه ب التي هي فوق القاعدة وكذلك زاوية ح ب ه وهو المطلوب
و قال المولى الاعظم قدوة الحكماء سلطان المهندسين كمال الملة والدين حسن
تغمده الله بغفرانه وبوجه اوجز نعمل مثلث اه ح مثلث المخمس حتى يكون كل
من زاويتي اح ضعف زاوية ه ونخرج اح ونجعل ح ب مثل ح ه ونصل ه ب فلان
زاوية اح ه ضعف كل من زاويتي اه ح ح ب ه فزاويتا اه ح ح ب ه متساويتان
وزاوية ه ح ب مثل زاويتي اه ح ح ب ه فهي
ثلثة امثال اه ح اعني كلا من
زاويتي ح ب ه ح ه ب
وهو المراد
م

رتيد ان نجد خطين يقعان بين خطين مفروضين لتتوازى الاربعة على نسبة
واحدة ليكن الخطان المفروضان اب ولكن ب ضعف ا او اضعافه
كما فى هذا الشكل ونخط د ه مثل ا ونخرج عليه عمود د ه مثل ب ونتمم سطح ح ز د ه
ونصل قطر ه ح وننصفه على نقطة ط ونخرج ح ز ح د على الاستقامة لا الى حد
ونتوهم سطحا قائما غير محدود فى جهة الطول يمر على الخطين المخرجين وعلى نقطة ه ثم نتوهم
ان ذلك المسطح يتحرك مع ثبات نقطة ه بحيث اذا تباعد عن نقطة ى يتقارب
الى نقطة ز وبالعكس الى ان يتساوى خطا ط ى ط ح فح يكون خطوط ه ز ز ح
ى ح ى ه متوالية متناسبة على نسبة واحدة يعنى نسبة ه ز كنسبة ز ح وكنسبة ز ح
الى ى ح وكنسبة ى ح الى ى ه لانه لو وصلنا قطر ز ى وهو يمر بالضرورة على نقطة ط
واخرجنا من نقطة ط عمود ط ع على خط ح ى ينصفه على نقطة ع بالعاشر من الاولى
فمجموع سطح ح ى فى ى ح ومربع ع ى يساوى مربع ع ى بالسادس من الثانية من الاصول
ثم نجعل مربع ى ط مشتركا فسطح ح ى فى ى ح ومربعا ى ع ع ط بشكل العروس مثل
مربعى ع ى ع ط يعنى مربع ط ى وبمثل هذا البيان سطح ح ز فى ز ح ومربع ط ز
يعنى مربع ط ه مثل مربع ط ح اعنى ط ى فسطح ح ى فى ى ح مثل سطح ح ز فى ز ح
فنسبة ح ى الى ح ز اعنى نسبة ه ز الى ز ح بالرابع من السادسة وبالسادس عشر
من الخامسة كنسبة ز ح الى ى ح يعنى ز ح الى ى ه وبالسادس عشر من السادسة
وكنسبة ى ح الى ى ه بالرابع والسادس عشر المذكورين وبيان هذا بوجه آخر
بينه خواجه نصير الدين فى ذيل تحريره على كتاب اقليدس لاجل اقامة البرهان
على الشكل الخامس عشر من المقالة الثانية عشر وهو ان نسبة ه ز الى ى ه كنسبة
ه ز الى ز ح مثلثة بالتكرير بصدر المقالة الخامسة يعنى نسبة مكعب معمول على ه ز
الى مكعب معمول على ز ح بالسادس والثلاثين من الحادية عشر وهو المطلوب

بيانه انا اذا اخرجنا خط ح ط الى ان يخرج من الشكل
واقمنا عليه عمود ى م ح يقسم خط ح ط م على نقطة
ط على نسبة ذات وسط وطرفين بالرابع عشر من الثالثة
عشر والاطول منه خط ح ط فضعف سطح ط م فى
ح ط ومربعا ح ط ط ى مثل مربع ح ه ى بالثانى
عشر من المقالة الثانية من الاصول وذلك ما اردناه

وبوجه اخر نقله بنو موسى في كتابه عن مانالاوس وبينه ايضا بوجه آخر

مربع ب ح اعظم من مربعي ب ط ط ح بضعف سطح ط ح في ط م وذلك
لان ح م مقسوم على ط فمربعه يساوي مربعي ح ط ط ح وضعف سطح م ط في ط ح

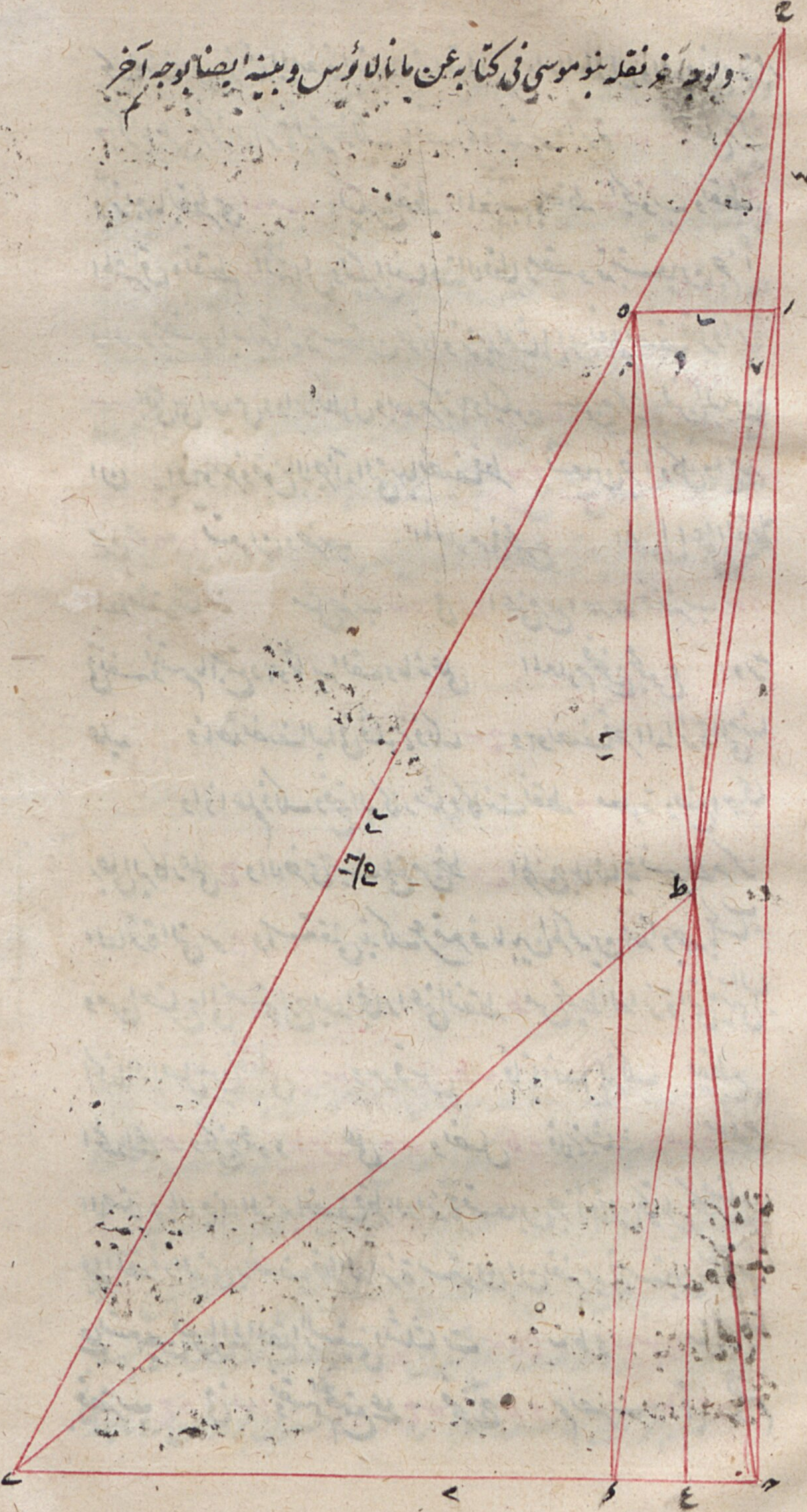


نريد ان نجد خطين يقعان بين خطين مفروضين لتتوالى الاربعة على نسبة
واحدة ليكن الخطان المفروضان ا ه ولكن ت ضعف ا او اضعافه

بانه انا اذا اخرجنا خط ح ط الى ا
واقمنا عليه عمود ه م ح ينقسم خط ح ط
ط على نسبة ذات وسط وطرفين بالرابع
عشر والاطول منه خط ح ط فضعف س
ح ط ومربعا ح ط ط ه مثل مربع ح ه
عشر من المقالة الثانية من الاصول وذلك

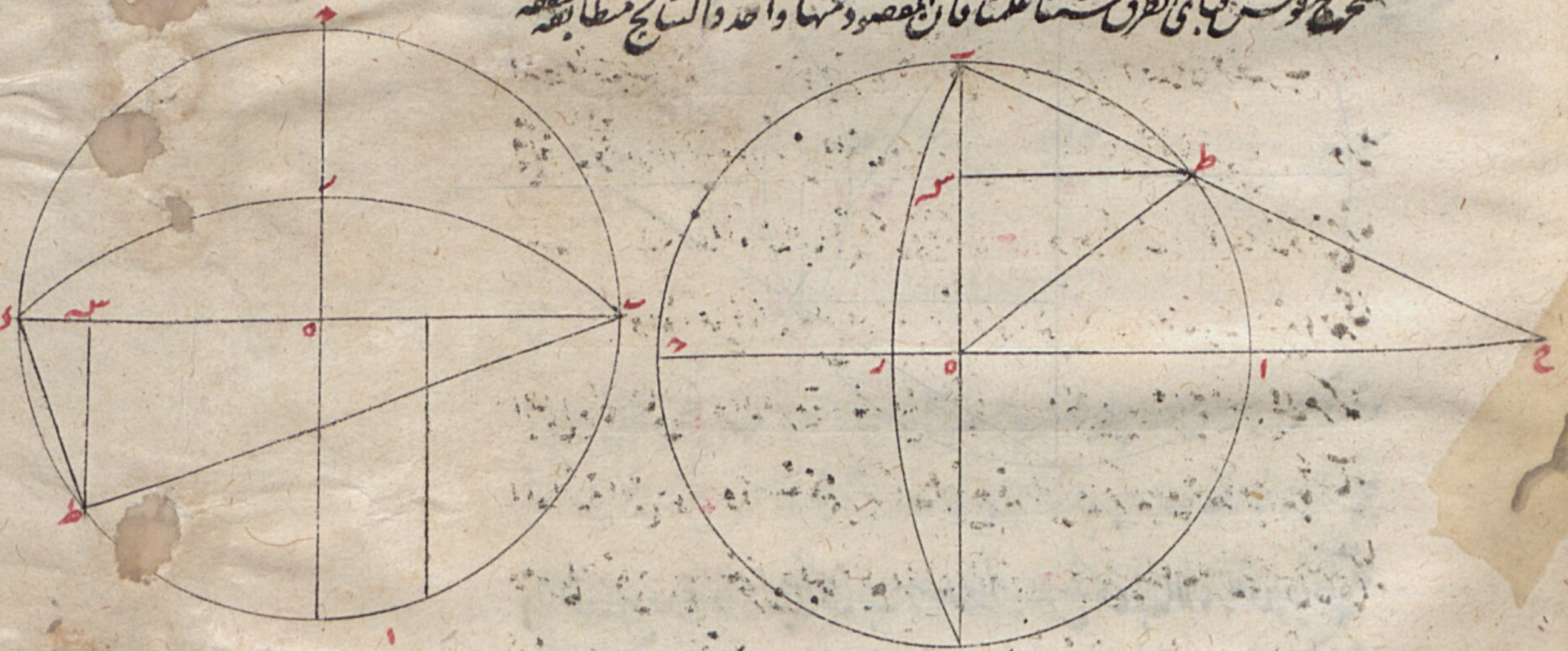
[illegible] بمعمول على ح ح بالسادس من الثالثين من الحادية عشر و[illegible] مطلوب و[illegible]

وبوجه آخر نقله بنو موسى في كتابه عن مانالاوس ونبينه ايضا بوجه آخر



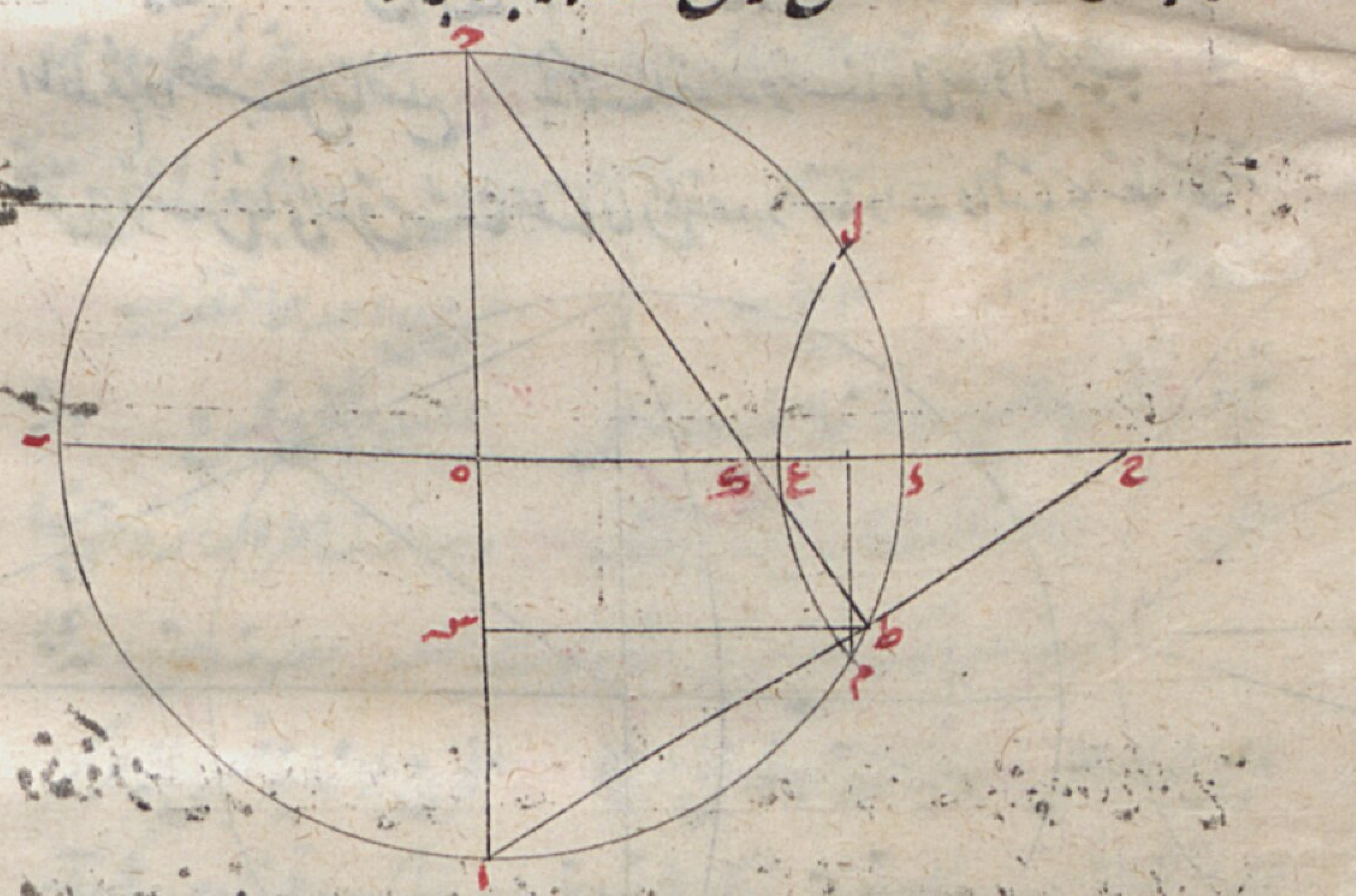
يجب علينا ان نرشد الى معرفة انصاف اقطار دواير الطول والعرض ومقدار
مراكزها عن مركز الدائرة ليتم بذلك ما قصدناه فنديرد دائرة ا ب ج د على مركز ه
ونربعها بقطري ا ج ب د وليكن نقطة ا المغرب ونقطة ب الجنوب ونقطة ج
المشرق ونقطة د الشمال وليكن انصاف الاقطار مقسومة بتسعين جزءا
والدور مقسوما بثلثمائة وستين جزءا ونريد للمثال ان نعلم نصف قطر دائرة
ب ز د التي هي احدى دواير الطول وبعد مركزها وليكن ح عن مركز ه فمن البين
ان ا فهو معروض بالاجزاء التي بها نصف قطر ب ه تسعين جزءا وكل واحد
من ب ه ه د تسعون وضرب المعلوم في مجموع المجهول اعني القطر
المط منقوصا منه مثل ضرب ب ه في ه د اعني مربع احدهما فنضرب ب ه
في نفسه ونقسم ما اجتمع وهو ثمانية الف ومائة على المعلوم فنخرج مجموع ونريد
عليه وناخذ نصف الباقي فيكون ذلك ب ح وهو نصف قطر الدائرة التي منها
واذا علم ذلك وفتح البركار مثله وكانت نقطة ح معلومة وضع احدى
رجلي البركار على ح والاخرى حيث يبلغ من خط ح ج المخرج بلا نهاية فينتهي الى مركز
الدائرة التي هو ح واستغنى بذلك عن معرفة ما بين المركزين فهذا وجهه بالحساب
ومن احتاج الى استخراج بعد المجاز اعني النقطة ط من محيط الدائرة التي ينتهي اليها
الخط الواصل بين نقطتي ح ب وهو قوس ط ب فانا نصل لذلك يقطع
المحيط على ط ونخرج عمود ط س على ه ب ونصل ط ه فلان مثلث ط س ه معلوم
الاضلاع بالاجزاء التي بها نصف قطر الدائرة تسعين جزءا فان تحويل كل ضلع
الى المقدار الذي به نصف قطر الدائرة ستون ان نضربه في ستين ونقسمه
على تسعين فيحول الى المقدار الستيني ومثلثات ب ح ه ب ط د ب س ط متشابهة
فنضرب ح ه في ب د ونقسم المجتمع على ح ب فنخرج ط د ثم نضرب د ط في ح ه ونقسم

ونقسم المجتمع على سح فيخرج طس فاذا قوسناه في جدول الجيب والقسيّ قوسه خرج تسعين
بقي اط وان اردنا بعد المجاز بطريق اسهل وقد نحول مثلث ده ح المعلوم الاضلاع
الى المقدار الذي به نصف قطر دائرة اب ح د ستون جزءا فان زاوية طدب في الصورة
الاولى وزاوية طب د في الصورة الثانية هي التي توتر تمام بعد المجاز واذا اردنا
تحويل كل ضلع من هذا المثلث الى المقدار الذي به ضلع ح ستون جزءا ضربناه
في الستين وقسمنا المبلغ على ح بالمقدار الذي به نصف قطر الدائرة ستون فيخرج
المطلوب ثم اذا حصل لنا ضلع ح ه بذلك المقدار وقوسناه في جدول الجيوب دط
يخرج قوس في اي الطرق شئنا علمنا فان المقصود منها واحد والنتائج متطابقة متفقة



ونعيد الصورة ليعرف بها ما تقدم ذكره في دوائر العروض ولتكن الدائرة التي نريد
معرفة نصف قطرها التي فيها م ك ل وكل واحد من ا ه ه ك ل يكون متفقة في العدد
ونخرج عمود م ع ونوجب د م المعلوم و ه ع نوجب ا م المعلوم فننقص من ه ع
مقدار ه ك بعد ان نحوله من اجزاء التسعين الى الستين فيبقى ك ع فنقسم عليه مربع م ع ونزيد
على ما خرج ك ع وناخذ نصف المبلغ فيكون ك ح وهو نصف قطر الدائرة التي فيها
م ك ل بالاجزاء التي بها نصف قطر دائرة ا ب ه د ستون جزءا وان اردنا بعد المجاز.

وصلنا اح بقطع محيط الدائرة على ط و وصلنا طح واثرلنا عمود طس على اح
فلان مثلث اهح معلوم الاضلاع ومثلث اطح اسط تشابهانه فانا اذا
ضربنا هح في اح وقسمنا المجتمع على اح خرج طح واذا ضربنا هذا الخارج من القسمة
في هح وقسمنا ما اجتمع على اح خرج سح وجذر مضروبه في اسح هو طس وهو جيب
قوس المجاز وكذلك حولنا اط الى المقدار الذي به اح مائة وعشرون ثم قوسناه
في جدول الاوتار التامة خرج قوس اط وهو بعد المجاز ٥



هذا الفصل وجد على حاشية الكتاب ارسطوطاليس في كتاب الاثار العلوية ان مهاب
الرياح اثنى عشرة وذلك انه تهب من جهة قطبي الشمال والجنوب ريحان ومن الشمال
والجنوب وتهب من مشرق الاستواء ومغربه ريحان اما التي من المشرق فهي الصبا ويقابلها
في المغرب الدبور وتهب من مطلع السرطان ريحان وكذلك من مطلع الجدي ومغربه
ريحان وتهب من مطلع عرض ستة وستين في الشمال ومغربه ريحان فذلك ثمانية
رياح واسماء هذه الثمانية بالعربية على ما ترجمها عيسى بن يحيى في شرح الانوذورس
لكتاب الاثار العلوية هذه القسع والمسع والازيب والحربيا والشعاما والهير

بين الشمال والدبور

يحور

والهير والحرون وهذه صورة ذلك ٢١٣




وقد ذكر من الراي الاول المحوه عند مهب الجنوب والمعروف ان المحوه هي الشمال لانها
تمحو السحاب فارغة بعد ان تسوقها الجنوب مهمله وذكر في هذا الراي للنكبا مهبا واحدا
على حده والمعروف ان النكبا هي كل ريح يكون مهبها بين مهبي ريحين من الرياح الاربعة
وقد ذكرها ذو الر[illegible] اها ضيب انواء وهيفان جربيا، على الدار اعراف الجبال
الاعافر، وثالثه تهوى من الشام حرجف، لها سنن فوق الحصى بالاعاصر،
ورابعة من مطلع الشمس اجفلت، عليها بدفعاء المعا قراقر، تجر بها النكب السوافي
فاكرت، حنين اللقاح العائرات العواشر، والهيفان الجنوب والدبور والتي
تهوي من الشام الشمال والتي تجي من مطلع الشمس الصبا ومهاب الرياح عند الفرس
كما هي عند اليونانيين وجميع الطبيعيين ومراكزها منسوبة الى الجهات الاربعة

وهي في هذه الدائرة




ولهم في جهات الرياح ومهابها واعدادها اختلافات فبعضهم يزعم ان جهات
الرياح ست كما حكى ابن كناسة عن ابي محمود سعد بن جعفر بن سمرة بن جندب الفزاري
واكثرهم يقولون انها اربع كما حكى عن خالد بن صفوان وعلى هذا اكثر الامم وان كانت
المهاب مختلف عندهم وكلا الرايين للعرب مجموعان في هاتين الدائرتين فالراي
الاول في داخلها والراي الثاني في خارجها باسمائها وجهات مهابها
من شمس المعاني للبيروني

٢١٤

ذكر ابو معشر في كتاب الاسرار حاكيا عن محمد بن موسى الخوارزمي انه قوم الكواكب
لتلك الليلة فلم يجد طالعا يستحق المولود به النبوة الا الوجه الاول من الميزان وقت السحر
وهذا الوقت يقتضي كون الشمس في اواخر العقرب وذكر ماشاء الله ان ذلك كان
يوم الاثنين روز خور من ماه دي احدى واربعين من ملك انوشروان
في اول الساعة السابعة والشمس في كبد السماء فيجب من ذلك ان يكون الطالع السرطان
ولا ادري كيف حكى ماشاء الله هذه الحكاية مع اطباق اصحاب الاخبار على الاتفاق
الولادة بالليل وذكر محمد بن جابر البتاني في كتاب الكسوفات انه ولد ليلة
الاثنين العشرين من نيسان اثنتين وثمانين وثمانمائة للاسكندر وان الدلائل
المأخوذة من كمية عمره توجب ان يكون الطالع عشرين درجة من الجدي لا يصح
في غيره لانه اذا غير لم يوافق تسييره مقدار عمره وساصحب كسف ذكر ذلك
في كتاب قد احدث في عمله في المواليد وسماه بالارشاد والصحيح الميلاد
وذكر الساجي في كتاب الزيج انه ولد ليلة الاثنين الثاني عشر من شهر رمضان
عام الفيل مع طلوع الفجر فاما الاختلاف في مولده فمحتمل لعدم من كان يضبط
امثال ذلك ويحفظه من ذلك الكتاب

وهي في هذه الدائرة




...م زعم ان جهات

...ه بن جنيد الخوارزمي

...الا مر وان كانت

...تين فالرامي

...عها بها